РАДИО ФРОНТ

13



РАДИОИЗДАТ

1938 г.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР

№ 13
1938
ИЮЛЬ

Год издания XIV — Выходит 2 раза в месяц

К вопросам радиофикации

Радиофикация — дело огромной политической важности. Являясь большим культурно-политическим делом, радиофикация страны в то же время имеет большое оборонное значение.

Именно потому, что массовая радиофикация имеет такое большое значение в культурно-политической, общественной жизни и в обороне страны, враги народа приложили к ней свои грязные руки. Они стремились создать диспропорцию между передающей вещательной и приемной сетью, стараясь именно на этом участке нанести наиболее серьезный урон.

Задача всех работников радиофикации, работников органов связи и работников радиокомитетов — сделать все для быстрейшей ликвидации последствий вредительства.

У нас и в органах связи и в органах радиокомитетов еще имеются люди, пренебрежительно относящиеся к нашей технике, которые любят говорить: «Что вы хотите от нашей вещательной и приемной радиосети, от нашей техники? Точек у нас немного, оборудование старое, а вот посмотрите, что творится за границей». Подобного рода вредные разговоры ведутся у нас до сих пор.

В фашистской Германии радио является средством одурачивания масс.

Фашисты боятся эфира, эфирных приемников, ибо они боятся слова правды.

Япония, которая имеет сравнительно сильную базу на коротких волнах, вырезала в приемной аппаратуре все коротковолновые диапазоны, которые ей могут показаться опасными.

То же самое и в Италии, где вырезана большая часть диапазонов, ибо фашисты боятся, что слово правды услышат трудящиеся Италии.

В нашей стране четыре с половиной миллиона радиоточек. Такое количество и не снилось целому ряду капиталистических стран.

Количество наших радиоточек несравненно больше количества радиоточек любой из капиталистических стран. Но для нашей огромной страны и этого количества, конечно, мало.

Политическая эффективность нашей «радиоточки» несравнима, ибо иногда приемник, репродуктор обслуживает сотни людей.

Наши радиоточки можно встретить в любом учреждении: в избах-читальнях, парках, аудиториях и т. д.; мы имеем свыше 4,5 тыс. радиоаудиторий. Они обслуживают сотни тысяч трудящихся.

Но можно ли на этом успокаиваться? Конечно, нет. Дело радиофикации является у нас до сего времени узким местом и лимитирует в некоторой степени культурное строительство в стране. И наша задача, независимо от того, какие знаки отличия мы имеем, задача всех работников радиофикации, где бы они ни работали — в органах связи или в радиокомитетах, заключается в том,

чтобы проводить радиофикацию страны оперативно, по-большевистски, чего еще на сегодня нет. Это характеризуют следующие факты.

Отдел радиофикации Наркомсвязи СССР составил план ремонта радиосети на 1938 год на 7 400 километров, в то время как по простому арифметическому крайне скромному подсчету требуется не менее 8 750 километров для замены линии в текущем году.

Очень плохо обстоит дело со снабжением. Даже такой недефицитной продукции, как цемент, получаемой управлениями связи в избытке, на радиофикацию не отпускается. Происходит это оттого, что дело радиофикации в органах Наркомсвязи, в радиокомитетах находится еще на положении пасынка.

Многие работники связи забывают о том, что дело радиофикации имеет большое политическое значение, и превращают его в коммерческое дело.

Взять, например, время работы радиоузлов. По этому вопросу происходят великие споры. Если в Москве трудящийся платит определенную сумму и слушает трансляцию 16 часов в сутки, то в районном центре за ту же плату дают 4 часа вещания. И когда спрашивают: почему так? — ответа по существу никто дать не может.

Это потому, что так рассчитано экономически,—это коммерческий подход.

Благодаря такому коммерческому подходу мы имели неправильную директиву отдела радиофикации НКС о том, чтобы снизить время работы на мелких узлах по сравнению с прошлым годом. Наркомсвязи т. Берман это распоряжение, конечно, отменил.

На ряде наших радиоузлов нет хорошей приемной аппаратуры. В то же время заводы Наркомсвязи выпускают приемники СВД и СВД-М, которые с успехом могли бы быть применены в целом ряде узлов. Эти приемники идут не на радиоузлы, а в торговую сеть.

Стоит отметить еще один безобразный факт. В некоторых районах в течение 3—6 лет стоят столбы, на которых нет линий. Органы связи заключили на установку этих столбов договоры с колхозниками, органы связи в известной мере получили материалы на оборудование линии, получили от колхозов деньги, а колхозы до сих пор не радиофицировали.

Еще один факт коммерческого подхода к вопросам радиофикации. Спорят о том, кому должна принадлежать приемная сеть. Представители Наркомсвязи говорят, что крупные узлы они заберут себе, а мелкие узлы и радиоточки пусть берет себе ВРК. Таким образом, там, где нужна дотация, пусть хозяином будет ВРК, а то, что может дать прибыль, что в работе себя окупит, — то отдать Наркомсвязи.

Так же относятся в отделе радиофикации Наркомсвязи и к радиолюбителям. Радиолюбительское движение имеет крупнейшее значение, руководство им и развитие его — дело государственной важности. Развитие радиолюбительства в первую очередь нужно отделу радиофикации Наркомсвязи, оно нужно радиоузлам.

Тем не менее работники некоторых радиоузлов смотрят на радиолюбителей далеко не дружелюбно.

Это можно подтвердить рядом примеров. Когда начальника Севастопольского радиоузла т. Бондаренко попросили помочь радиолюбителям, он заявил: «Помощь радиолюбителям не входит в обязанности радиоузла, так как это входит в обязанности радиокомитета».

Астраханский радиоузел не пускает радиолюбителей к себе на экскурсии.

Недавно народный комиссар связи т. Берман принял радиолюбителей. Они вышли от него в надежде, что отношение к ним со стороны отделов связи изменится, тем более, что по этому вопросу было поручено написать специальный приказ. Поручено это было сделать отделу радиофикации Наркомсвязи (т. Гителю). И этот приказ, к сожалению, «пишется» третий месяц.

Нужно покончить с недооценкой радиолюбительства, которая еще есть в органах Наркомсвязи. При умелом использовании радиолюбители могут принести радиоузлам большую помощь, проверяя трансляционную сеть, следя за состоянием радиоточек, находящихся в общественных местах. И радиокомитеты и органы связи страдают недооценкой привлечения масс к делу радиофикации.

Некоторые работники отделов радиофикации связи скептически относятся к проводимому легкой кавалерией ленинского комсомола рейду проверки работы радиоузлов: придут, мол, проверят, составят акт и ничего от этого не изменится.

Опыт проведения рейда по Москве показал, что комсомольцы выявили целый ряд крупных недочетов. Они обнаружили, что радиоузлы охраняются плохо, что большинство радиоточек не работает из-за незначительных мелочей. И комсомол уже принимает меры по оказанию помощи радиоузлам.

Надо добиться того, чтобы при каждой трансляционной точке коллективного пользования был агитатор, пропагандист, который советовал бы трудящимся, что слушать, давал об'яснения. Поэтому рейды комсомола должны превратиться в большое массовое движение в деле помощи радиофикации страны, в первую очередь комсомольцев.

Отсутствие единого центра, в котором были бы сосредоточены радиофикация и вещание, приводит к целому ряду ненормальностей в работе.

В ВРК была получена телеграмма председателя Кировского радиокомитета, который сообщает: «Девятнадцатого сорвана утренняя радиопередача из Кирова через Горьковскую радиостанцию по причине неявки дежурного. Срыв дезорганизует работу. Прошу воздействовать через Наркомат связи».

Сейчас много спорят: об'единяться или не об'единяться, т. е. об'единить ли в одной организации и радиофикацию и радиовещание, чтобы в этой организации находились радиоузлы и ей был бы поручен государственный контроль за состоянием радиоузлов других ведомств, или этого делать не следует? Да, об'единять нужно, и этим органом, где сосредоточено все дело радиофикации и радиовещания, вся передающая и приемная база, должен быть Всесоюзный радиокомитет.

Вопрос о том, где нужно об'единить радиофикацию, не должен отвлекать от других основных оперативных вопросов. Нам даны все условия, все права, кроме одного права — права скверно работать.

Необходимо полностью загрузить радиоузлы и ликвидировать разнобой в радиофикации, чтобы не было такого положения, что профсоюзы и другие организации, занимающиеся радиофикацией, рядом с 500-ваттным узлом Наркомсвязи строили свои мелкие узлы. Необходим единый план радиофикации.

Нужно добиться, чтобы не было ни одной молчащей радиоточки, чтобы голые столбы не являлись укором нашей работе. И, наконец, необходимо привлечь радиолюбителей к повседневной работе по улучшению работы радиоузлов.

Опыт работы в период избирательной кампании показал, что там, где к делу радиофикации и радиовещания привлечена общественность, комсомол, профсоюзы, печать, дело успешно решается. Привлечение широкой общественности к делу радиофикации и радиовещания — задача большая и важная, задача каждого радиоузла, каждого радиокомитета и управления связи.

Каждый радиоузел, уполномоченный радиокомитета должен отчитаться на собрании радиослушателей о своей работе, поставить на обсуждение план своей дальнейшей работы по улучшению обслуживания трудящихся, развития и улучшения работы узла. В привлечении общественности — залог успеха.

Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель у радиолюбителей Москвы

В мае состоялось общегородское собрание московских радиолюбителей.

В Большом зале Консерватории собралось около 2 тыс. радиолюбителей. Они пришли послушать выступление депутата Верховного Совета СССР, Героя Советского Союза Эрнста Теодоровича Кренкеля.

От имени радиокружковцев, пионеров и школьников Дома культуры им. Павлика Морозова, детей рабочих фабрики Трехгорной мануфактуры им. Ф. Дзержинского товарища Кренкеля приветствовала пионерка Женя Пикунова.

— Ваша героическая работа по завоеванию и изучению Северного полюса, — сказала она в своей приветственной речи, — является для нас ярким примером того, как нужно выполнять задания нашего великого вождя и учителя Иосифа Виссарионовича Сталина.

Когда вы, в условиях полярной ночи, боролись с ветрами, туманами и пургой, мы с замиранием сердца следили за вашей работой по газетам и сообщениям по радио, вели с вами радиопереписку.

Каждая ваша радиограмма с полюса приносила нам большую радость и заставляла нас еще лучше учиться и работать в кружках, чтобы стать такими же бесстрашными, как вы.

В этом году среди нас, ребят, много отличников учебы, и мы обещаем, что их будет еще больше.

Наши ребята из радиокружка взяли обязательство освоить радиотехнику так, чтобы, когда они подрастут, быть достойной сменой радистов, работающих в Арктике.

Это обязательство мы выполним с честью, выполним потому, что мы растем и воспитываемся в Советской стране, потому, что у нас радостное и счастливое детство, потому, что о нас заботится наш отец, вождь и учитель товарищ Сталин.

Выступивший затем т. Кренкель рассказал о своем жизненном пути, пути подлинно советского радиста, воспитанного сталинской эпохой, ставшего Героем Советского Союза.

Эрнст Теодорович рассказал также о своем участии в экспедиции на Северный полюс и работе по связи с советскими коротковолновиками.

— У нас были тяжелые минуты, — заявил он, рассказывая об экспедиции, — нечего скрывать.

Когда было очень тяжело, мы вспоминали о получаемых ободряющих телеграммах со всех концов Советского Союза. Мы видели, что за нами с любовью следят, на нас надеются, и все тяжелые мысли проходили.

Успешное завершение экспедиции — это не победа четырех, это очередная победа всей нашей страны.

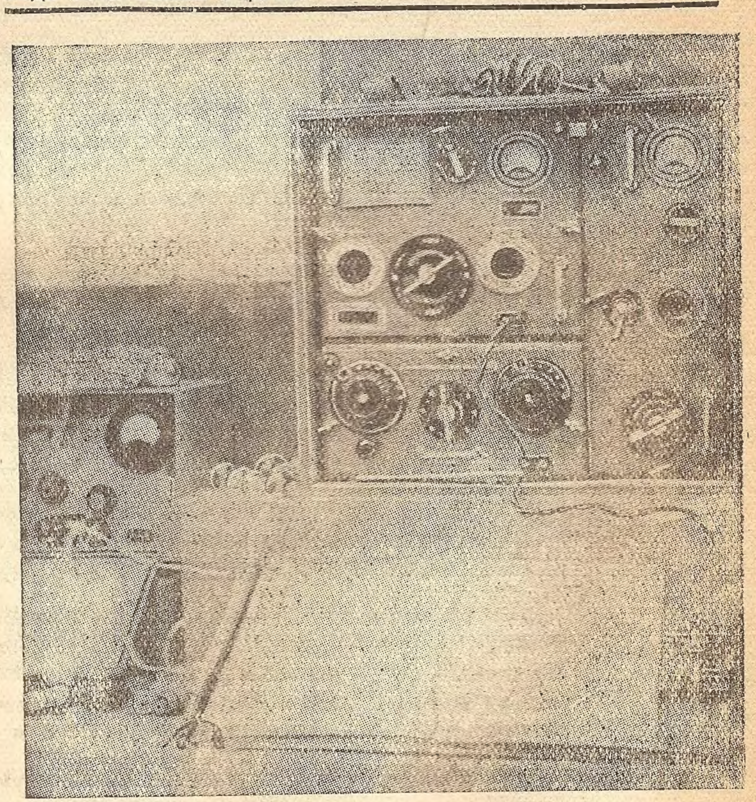
Наша экспедиция закончилась там, где рапортуют о всех великих делах, — в Кремле, у товарища Сталина.

У нас, товарищи, такая счастливая страна, где простой радист может стать Героем Советского Союза. Желаю вам всем бодрости, успеха, желаю, чтобы вы также добились почетного права рапортовать товарищу Сталину.

В заключение своей речи т. Кренкель горячо призывал всех радиолюбителей активно участвовать в радиолюбительской работе, готовить новые кадры для укрепления обороноспособности нашей великой социалистической родины.

Выступление т. Кренкеля транслировалось через радиостанцию РВ-1 им. Коминтерна и ряд коротковолновых передатчиков.

В. С.



Передатчик дрейфующей станции «Северный полюс» и аппаратный журнал Э. Т. Кренкеля, выставленные в Политехническом музее в Москве

„Папанинский лагерь" в Москве

ВЛ. СВЕТЛОВ

На алюминиевых мачтах натянута антенна.

Черная палатка. Ветряк. Нарты. На них груз — аварийный запас. Вывешенные для просушки сапоги из волчьего меха. Воткнутые в снег лыжи, лопата.

И высоко над палаткой — алые стяги советского государства.

Все — так, как было там, на далекой папанинской вахте, в ледовом лагере отважных сыновей социалистической родины.

И лишь снег — не настоящий. Его заменили дерево и гипс...

Нельзя без волнения осматривать выставку оборудования станции «Северный полюс», расположенную в одном из залов Политехнического музея в Москве.

Подолгу простаивают посетители перед витринами и стендами выставки. Полторы тысячи экспонатов! И каждый из них побывал на Северном полюсе!

С одинаковым интересом разглядываешь и приборы, служившие П. П. Ширшову и Е. К. Федорову для научных наблюдений, и радиооборудование, и одежду героической четверки.

Среди приборов отдела научного оборудования — магнитный вариометр, гравитационное приспособление, применявшееся для изучения силы тяжести в районе дрейфа экспедиции И. Д. Папанина; батометр, служивший для взятия пробы и температуры воды с различных глубин; модель (в одну треть натуральной величины) знаменитой гидрологической лебедки, утонувшей при сжатии льдов.

На специальных картах и диаграммах отражены результаты научных наблюдений папанинцев: гидрологический разрез Полярного бассейна, рельеф дна на пути дрейфа, результаты промеров глубины вблизи Гренландского моря.

Радиохозяйство лагеря представлено тремя передатчиками: основным, повышенной мощности и аварийным. Двумя последними Э. Т. Кренкель так и не пользовался — основной передатчик, сконструированный работниками особой радиолаборатории НКВД, работал безукоризненно.

Аппаратный журнал Эрнста Теодоровича Кренкеля раскрыт на странице, датированной 1 февраля. В этот день произошло роковое сжатие и от ледяного поля остался небольшой обломок. Ровным почерком спокойного за судьбу своих товарищей радиста выведен текст радиограммы, столь памятной каждому из нас.

В витрине радиооборудования лежит колодочка на пять пар телефонных гнезд. И тут же — наушники. Радио сыграло огромную роль в жизни героических исследователей Полярного бассейна. Вечерами они слушали голос Москвы — последние известия, выступления родных и друзей, концерты.

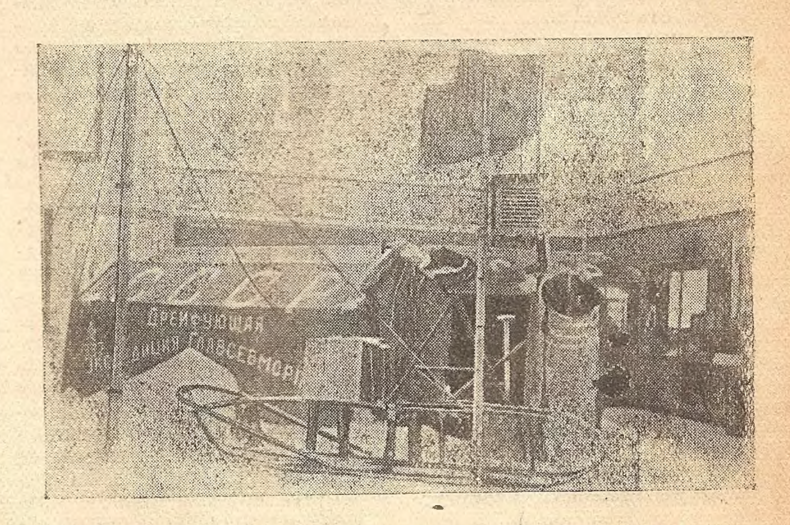
Для обзора внутреннего вида палатки, служившей папанинцам жилищем, выставлена точно такая же вторая палатка (она демонстрировалась в советском павильоне на Парижской выставке 1937 года).

Рядом с этой палаткой — стенд библиотеки отважной четверки. Здесь «Вопросы ленинизма» Сталина, сборник произведений Ленина и Сталина к изучению истории ВКП(б) и, наряду со специальной научной литературой, учебник... хирургии для фельдшеров. Книгам писателей П. Павленко и А. Свирского также нашлось место в самой северной библиотеке мира.

На других стендах размещены хозяйственный инвентарь и инструменты, меховая одежда, белье, посуда, продукты питания, различные хозяйственные предметы, патефон с пластинками.

На большой карте показаны пути основных арктических экспедиций, начиная с экспедиции де-Лонга на «Жаннете» и до дрейфа станции «Северный полюс».

Выставка наглядно иллюстрирует историю завоевания Северного полюса большевиками и показывает, с какой невиданной отвагой работали папанинцы в тяжелейших условиях полярной ночи, в ледяных бурях, в штормах океана, проделав огромные научные исследования и продемонстрировав любовь и преданность социалистической родине и делу великой партии Ленина—Сталина.



Уголок выставки оборудования станции «Северный полюс» в Политехническом музее (Москва)

Слет радиолюбительского актива Ленинграда

В конце мая ленинградский радиокомитет провел общегородской слет радиолюбительского актива, на котором были обсуждены вопросы обслуживания выборов в Верховный Совет РСФСР и итоги 1-го всесоюзного совещания радиолюбителей-конструкторов.

С докладом по первому вопросу выступил заведующий отделом радиофикации Ленинградского областного радиокомитета т. Гельбах.

По вопросу об итогах всесоюзного совещания радиолюбителей - конструкторов сделал доклад инж. Дроздов.

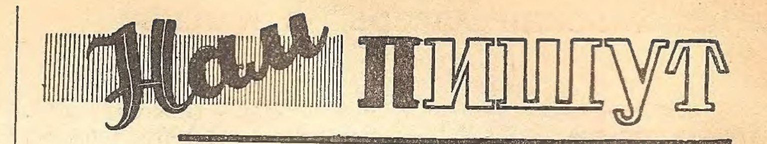
Инструктор по радиолюбительству т. Бондаревский сообщил, что ленинградские радиолюбители дали около двухсот обязательств по подготовке экспонатов на четвертую заочную радиовыставку.

Однако радиоклуб еще недостаточно помогает конструкторам. Ряд недочетов, которые имеются в работе клубной консультации, мастерской и радиолаборатории, нервирует радиолюбителей. Слабовата связь клуба с массами.

Обо всем этом говорили участники слета.

Отметили они также известную «сезонность» в работе Ленинградского радиокомитета, работающего с радиолюбителями рывками.

В работе слета принял участие соратник изобретателя радио А. С. Попова — Петр Николаевич Рыбкин.



Оказать помощь пятигорским радиолюбителям

В феврале 1937 г. при Пятигорском горсовете Осоавиахима, по инициативе радиолюбителей города, была организована секция коротких волн. В апреле коротковолновики Пятигорска впервые оборудовали 100-ваттную коротковолновую рацию (позывной *UK6G*). В последующее время рацией обслуживалась двусторонняя радиосвязь крайисполкома с агитбригадой, выезжавшей в районы. Кроме того было установлено 420 *QSO* с советскими и заграничными рациями.

Еще в 1936 г. в Пятигорске подготовили на курсах 21 коротковолновика. Сейчас оканчивают пятимесячные курсы коротковолновиков 25 человек. Казалось бы, при таком количестве подготовленных коротковолновиков можно неплохо поставить работу секции, тем более, что желание у радиолюбителей, окончивших курсы, совершенствовать свои знания в области коротких волн огромно. Но чиновники и бюрократы из краевого и городского советов Осоавиахима всячески тормозят и срывают работу с коротковолновиками. Единственная в крае секция коротких волн никакой помощи в работе не получает.

Перейдем к фактам. В ноябре 1937 года городской совет Осоавиахима решил рацию СКВ закрыть и продать. Своевременные сигналы радиолюбителей в ЦС Осоавиахима и краевую инспекцию радиосети не дали возможности этим чиновникам расправиться с базой радиолюбительского движения — рацией СКВ. Начальник отдела боевой подготовки ЦС Осоавиахима полковник Савинов предложил пятигорскому горсовету Осоавиахима наладить круглосуточную работу рации СКВ и организовать радиокурсы по подготовке коротковолновиков.

Неплохо помогла в этот момент краевая газета «Орджоникидзевская правда», раскритиковав бездушное отношение городского совета Осоавиахима к работе коротковолновиков. Радиолюбители снова взялись за работу: в течение месяца СКВ организовала курсы коротковолновиков. Желающих заниматься на курсах оказалось очень много, но у горсовета ОАХ не оказалось денег.

По своей инициативе, СКВ, связавшись с общественными, советскими и партийными организациями города, на договорных началах, с оплатой за каждого подготовленного коротковолновика, организовала пятимесячные курсы на 25 человек. Но этим самым не дали возможности заниматься на курсах школьникам и большинству радиолюбителей, за которых организации не уплатили денег.

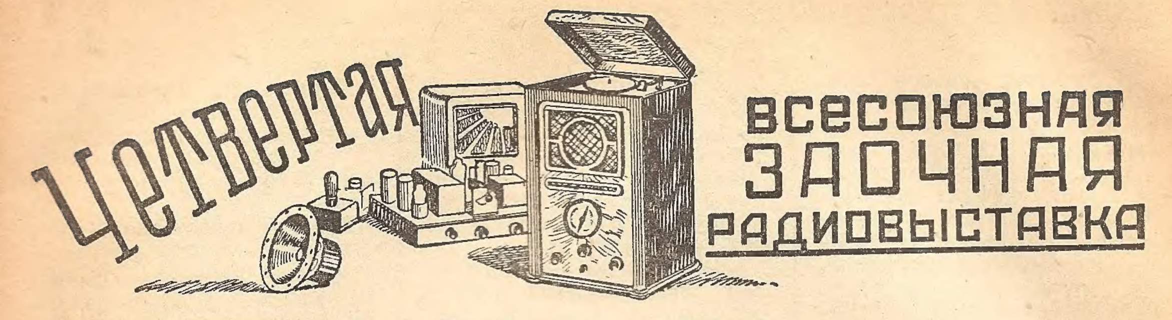
Курсы начали работать. Неожиданно «прибывает» в Пятигорск начальник отдела боевой подготовки краевого совета Осоавиахима Борисов и, неизвестно по каким причинам, дает распоряжение о закрытии курсов, на что и составляет «секретный акт».

Начинается борьба СКВ за свое существование. И, несмотря на «секретный акт» о закрытии курсов, последние, благодаря упорству СКВ, продолжают работать.

Попрежнему курсы коротковолновиков никакого внимания и помощи от крайсовета ОАХ не получают. Снова неизвестно, почему запретили коротковолновикам работать на коллективной рации, хотя некоторые операторы и имеют разрешение на работу от главной инспекции радиосети СССР.

Радиолюбители

Твердов, Забуга, Шибинский, Копиль, Плуговой, Попов



В Днепропетровске необходимо оживить работу

Вскоре после того, как Всесоюзный радиокомитет об'явил о проведении четвертой заочной радиовыставки, в Днепропетровске закипела работа по подготовке к выставке. Была созвана конференция радиолюбителей города, на которой горячо обсуждались вопросы участия в четвертой заочной и был выдвинут ряд конкретных мероприятий для улучшения работы среди радиолюбителей.

Сначала все шло хорошо. Был создан конструкторский кружок из 9 человек, кружок начинающих радиолюбителей, выписаны необходимые радиодетали с радиозаводов Москвы и Киева и организована техконсультация. Но все это осталось лишь приятным воспоминанием.

Конструкторский кружок — основное ядро участников радиовыставки — после одного месяца работы распался. Кружок начинающих радиолюбителей после двух-трех занятий также распался. Руководитель этого кружка, т. Кагнер, он же и консультант при радиотехкабинете клуба железнодорожников, все время находится в командировках. Радиокабинет при клубе железнодорожников закрыт. Достать детали для приемника в радиокабинете невозможно, так как т. Кагнер продает их только «своим людям».

Небезынтересно отметить, что на первой, второй и третьей заочных радиовыставках от Днепропетровска не было представлено ни одного экспоната.

Такое халатное отношение к радиолюбительству со стороны руководителей облрадиокомитета (председатель т. Назаренко) нетерпимо.

В. Дьяченко

Готовятся к выставке

СВЕРДЛОВСК. Выставочный комитет при Свердловском облрадиокомитете утвердил план проведения городских радиовыставок по области. Они проводятся в период между 15 июня и 15 сентября в Кунгуре и Нижнем Тагиле.

В Свердловске выставка открывается 30 июля и будет функционировать месяц.

Свердловские радиолюбители строят разнообразные приемники с оригинальными нововведениями в схеме, конструкции и оформлении.

Тов. Савельев заканчивает переносную звукозаписывающую установку по типу аппарата т. Костика. Установка помещается в двух чемоданах. Многие любители построили приемники на металлических лампах.

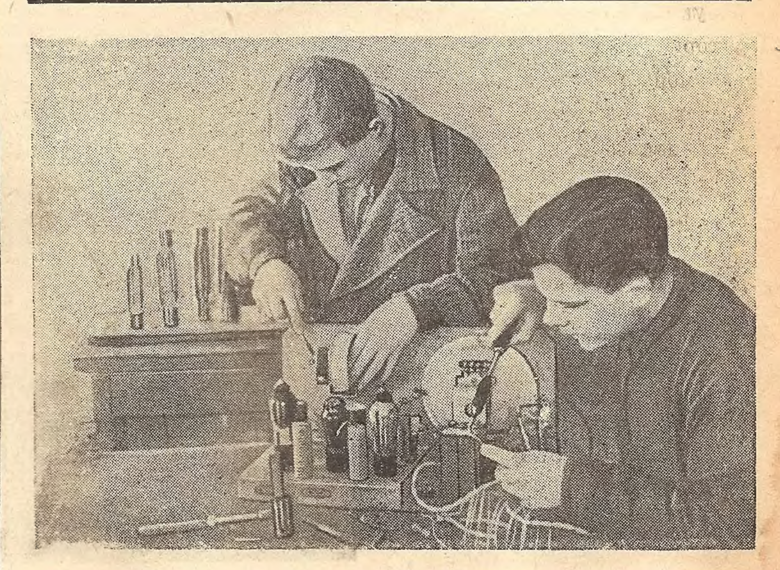
В парке культуры и отдыха с 1 июня открыт специальный павильон радиоконсультации.

АШХАБАД. Туркменский радиокомитет развернул подготовку к четвертой заочной радиовыставке.

В первой половине июля в Ашхабаде намечено провести городскую радиовыставку, в которой примут участие лучшие радиолюбители города и ближайших аулов.

ОМСК. Радиолюбители дали 51 обязательство по представлению экспонатов на четвертую заочную радиовыставку. Летом в Омске проводятся две городские радиовыставки.

СМОЛЕНСК. Радиолюбитель т. Бабурин готовит на четвертую заочную выставку комбинированную универсальную установку. В нее входят: радиола, телевизор с зеркальным винтом и звукозаписывающий аппарат.



Радиолюбители А. Орлов и В. Абрамов, ученики школы № 12 г. Астрахани, заканчивают радиолу

Фото Ю. Рюмшина

Пример, достойный подражания

В большой, светлой комнате Орехово-Зуевского дома культуры оживленно. Сюда то и дело заходят посетители. Они останавливаются у выставленных здесь радиол, телевизоров, приемников, прослушивают их работу, интересуются монтажными схемами. Это — выставка радиолюбительского творчества орехово-зуевских радиолюбителей, открытая редакцией местного вещания.

В свое время в Орехово-Зуеве, в этом крупнейшем текстильном центре Московской области, радиолюбительская работа была поставлена не плохо.

Затем радиолюбителями перестали интересоваться и работа с ними заглохла. Кружки развалились, и старые радиолюбители остались на положении кустарей-одиночек.

И лишь совсем недавно редакция местного вещания собрала радиолюбительский актив города. На этом совещании обсуждался план подготовки к четвертой заочной радиовыставке. Было решено провести городскую выставку радиолюбительского творчества.

Радиолюбители принесли на выставку свои радиолы, телевизоры, детали. Так, т. Давыдов, сменный мастер ткацкой фабрики № 2, принес свою радиолу. Телевизор с диском Нипкова и микрофон выставил радиотехник узла т. Воробьев. Электромонтер ткацкой фабрики № 1 т. Власов представил на выставку телевизор с зеркальным винтом и с автоматическим пуском. Всего было представлено 11 экспонатов.

Выставка вызвала большой интерес у орехово-зуевцев. За первые пять дней ее посетило свыше тысячи человек.

Слесарь отделочно-красильной фабрики т. Худин, посмотрев выставленную аппаратуру, принес на выставку свою радиолу.

На выставке была организована консультация и проводился учет радиолюбителей.

— Хотя количество экспонатов на выставке невелико, но тем не менее она хороша тем, что развивает радиолюбительскую мысль, — записал в книге пожеланий один из посетителей выставки. И это совершенно верно.

Очень убогим выглядит отдел промышленной радиоаппаратуры, представленный несколькими приемниками устаревшего типа. Самой новой конструкцией из них является СИ-235. (В этом в значительной степени виноват Московский радиокомитет, который не помог редакции местного вещания достать наиболее совершенную радиоаппаратуру, выпущенную промышленностью за последнее время — СВД-М, 6НГ1 и другие.)

Почти никак не популяризировалась четвертая заочная радиовыставка, а между тем можно было бы провести большую агитационную и массовую работу, ознакомить радиолюбителей с наиболее интересными вопросами радиотехники. Можно было бы организовать экскурсии на радиоузел, на радиостанцию им. Коминтерна, которая находится под боком у орехово-зуевцев.

Все эти недостатки не снижают достоинства выставки.

Заслуга редакции местного вещания и, в частности, уполномоченного Московского радиокомитета по Орехово-Зуеву т. Ванина в том, что он по-настоящему заинтересовался радиолюбительской работой. Он организовал радиовыставку, привлек радиолюбителей к проверке состояния трансляционной сети во время подготовки к выборам в Верховный Совет РСФСР, тогда как большинство уполномоченных радиокомитетов, так же как и заведующих радиоузлами, считает себя слишком занятыми для того, чтобы заниматься радиолюбительством.

Пример орехово-зуевской редакции местного вещания достоин подражания.

Н. Танин



На занятиях радиокружка ф-ки им. Бабаева (Москва)

Фото И. Стрелкова

Приемник 10-Т

Э. С. ГОЙХМАН, А. Л. ПРЕМЫСЛЕР

Описываемый в настоящей статье всеволновый супергетеродин 10-Т выпускается с 1937 года американской фирмой RCA. Этот супер является типичным слушательским приемником 1-го класса.

Так как этот приемник является вполне современным и в нем оригинально разрешен ряд вопросов, могущих интересовать нашего любителя (коммутация катушек, АРГ, у.к.в. диапазон, воздушные триммеры и т. д.), мы считаем целесообразным познакомить с ним советских радиолюбителей.

Приемник рассчитан на питание от сети переменного тока напряжением 100 ÷ 130 V, 140÷160 V и 195÷250 V.

Приемник имеет пять диапазонов:

	Частота (в кц/сек)	λ (в м)
X—длинные волны	150— 410	2 000—730
A—средние волны	530— 1 800	560—170
B—промежуточные волны	1 200— 6 400	250— 47
C—короткие волны	6 400—23 000	47— 13
D—ультракороткие волны	23 000—60 000	13— 5

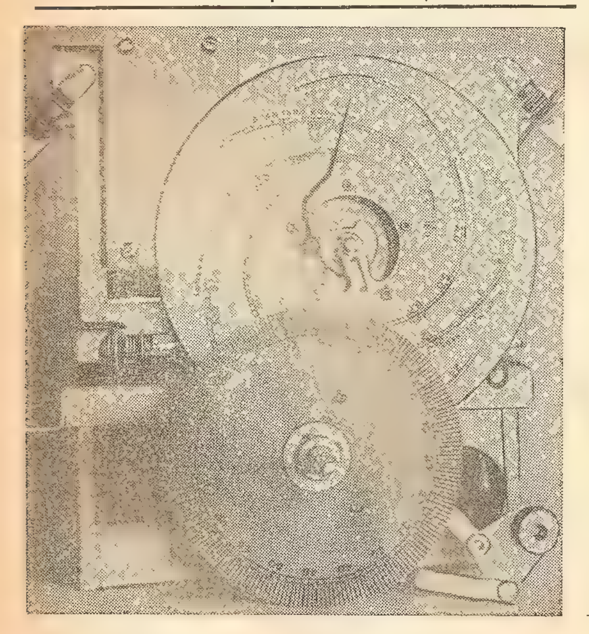


Рис. 1. Шкала приемника 10-Т

Промежуточная частота, в целях ослабления зеркальных помех, выбрана равной 460 кц/сек. Говоритель динамический, с цельнотянутым гофрированным дифузором. Переключатель диапазонов связан с диском (рис. 1), на котором нанесены пять шкал, причем одновременно видна шкала только одного диапазона.

Для точной настройки на коротковолновые станции имеется особая верньерная шкала.

Приемник работает на металлических лампах: из 10 ламп — 9 металлических и одна стеклянная — индикатор настройки (рис. 2).

Распределение ламп по типам следующее:

1. 6К7 — усилитель высокой частоты.
2. 6J7—1-й детектор.
3. 6J7 - гетеродин.
4. 6К7—1-й усилитель промежуточной частоты.
5. 6К7—2-й усилитель промежуточной частоты.
6. 6Н6 2-й детектор и АВК. АРГ.
7. 6F5—усилитель напряжения низкой частоты,
8. 6L6 – усилитель мощности.
9. 5Z4—выпрямитель.
10. 6Е5—оптический индикатор настройки.

Приемник отдает на выходе 5 W неискаженной мощности при клирфакторе в 5%. Максимальная мощность выхода доходит до 9 W.

БЛОК УСИЛЕНИЯ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

В каскаде усиления высокой частоты (преселектор) работает высокочастотный пентодваримю 6К7. Первым детектором-смесителем служит лампа 6J7; на ее гетеродинную сетку подаются колебания от отдельного гетеродина, в котором применен высокочастотный пентод 6J7. Эти два каскада собраны на отдельном с'емном заэкранированном шасси (рис. 3).

Как видно из принципиальной схемы, изображенной на рис. 4, входной контур приемника состоит из катушек L_6, L_5, L_4, L_3, L_2 и переменного конденсатора C_9 ($C_{min} = 11$ μμF; $C_{max} = 490$ μμF).

Для устранения возможных помех от станций, частота которых близка к промежуточной, параллельно клеммам антенна—земля включен последовательный контур L_1 C_2, настроенный на промежуточную частоту. Антенные катушки и катушки входного контура размещены на двух каркасах. На одном из них находятся катушки диапазонов XABC, а на другом — диапазона D.

В приемнике применен оригинальный спо-

соб коммутации катушек при переключении диапазонов. В большинстве известных советскому любителю приемников (СВД-1, СВД-М, ЦРЛ-10-К и т. д.) для каждого диапазона применен отдельный комплект катушек. Такой способ переключения связан с применением большого числа катушек, вследствие чего приходится уменьшать их габариты и увеличивать количество подводимых проводников, а это отрицательно сказывается на качестве контуров. При этом катушки, не работающие в данный момент, остаются неиспользованными, и, во избежание вредного влияния, их приходится тщательно экранировать. В приемнике 10-Т путем остроумной коммутации одни и те же катушки используются

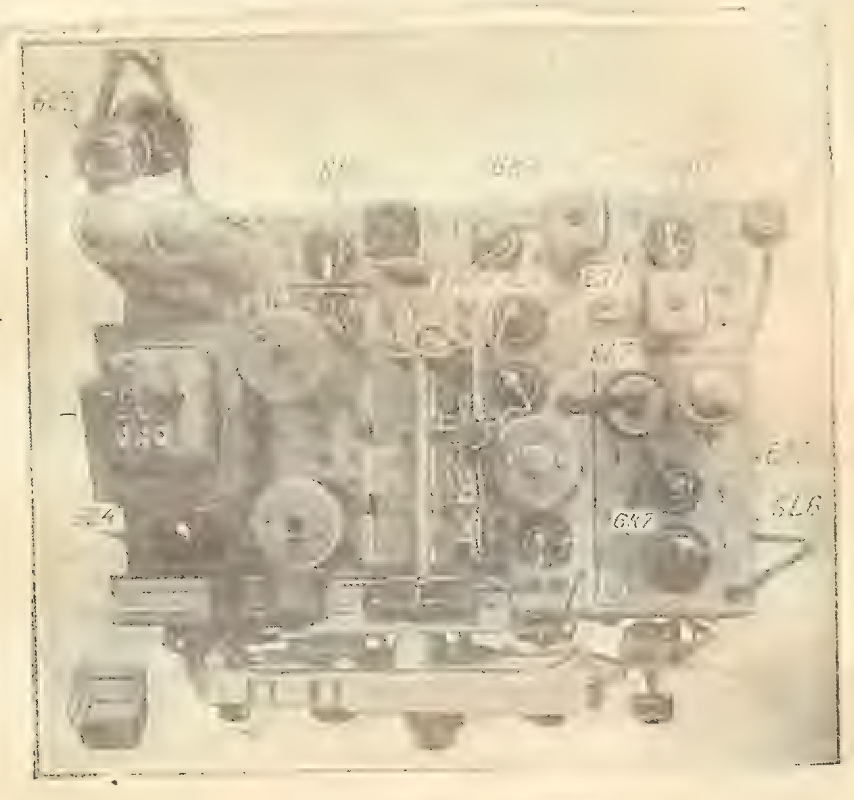


Рис. 2. Общий вид шасси

в различных диапазонах. При этом способе переключения каждая антенная катушка данного диапазона используется как сеточная катушка следующего диапазона, высшего по частоте.

Благодаря этому для четырех диапазонов требуется только пять катушек. Рассмотрим коммутацию антенной цепи (рис. 4). В диапазоне X катушка L_6 является антенной, а L_5, L_4, L_3 и L_2—сеточными. В диапазоне A катушка L_5 становится антенной, L_4, L_3, L_2 — сеточными, а L_6 закорачивается. В диапазоне B — L_4 становится антенной, L_3, L_2—сеточными, а L_5 и L_6 закорачиваются. В диапазоне C катушка L_3—антенная, L_2—сеточная, а L_4, L_5, L_6 и отвод от L_4 закорачиваются.

Наличие отвода у катушки L_4 об'ясняется тем, что собственная волна закороченной катушки лежит в области частот диапазона C, вследствие чего при отсутствии закороченного отвода катушка L_4 вносит значительную реакцию в настроенный контур. Катушки L_6 и L_5 имеют намотку типа „Универсаль". Катушки L_4, L_3, L_2 — цилиндрические, однослойные, намотка принудительным шагом.

Катушки у.к.в. диапазона D расположены на отдельном каркасе. При работе на диапазоне D катушки L_6, L_5, L_4, L_3 закорочены и заземлены, катушка L_{14} присоединена параллельно L_2, во избежание вредной связи между ними. Антенная катушка L_{13} у.к.в. диапазона включена все время последовательно в антенную цепь. Она состоит из одного витка посеребренной медной шинки, намотанного на бакелитовом каркасе диаметром 25 мм. Катушка смонтирована непосредственно на диапазонном переключателе.

Все провода, входящие в контур у.к.в. диапазона, также представляют собой посеребренную шинку. Жесткость крепления шинок имеет большое значение. Достаточно указать, что изменение длины витка на 3 мм вызывает на частоте 40 мц/сек расстройку в 460 кц/сек.

На всех диапазонах собственная частота антенной катушки выбрана ниже частот принимаемого диапазона. Это позволяет получить достаточно равномерное усиление. Катушки L_{15}, L_{21} и L_{20} на всех диапазонах включены последовательно в анодную цепь первой лампы. Катушки L_{15} и L_{21} служат для

[illegible] с сеточными катушками диапазонов C и D.

Рассмотрим коммутации контуров 1-го детектора. В диапазоне X сеточные катушки L_{13}, L_{16}, L_{17} и L_{15} соединены последовательно. Заземление блока катушек производится со стороны низкого напряжения. Анодные катушки L_{15}, L_{21} и L_{20} включены последовательно в анодную цепь первой лампы (рис. 5 a).

На диапазоне A (рис. 5 b) самоиндукции L_{13}, L_{17} и L_{16} включены последовательно и служат сеточной катушкой. Заземление производится между катушками L_{18} и L_{19}.

Катушка L_{19} является анодной, она шунтируется через конденсатор C_{33} катушкой L_{20}. Катушки L_{17}, L_{18} и L_{19} закорачиваются диапазонными переключателями. Переключатель диапазонов—трехсекционный, сходен по конструкции с переключателем, применяемым в цепи приемника СВД.

На схемах переключения катушек жирной линией показаны основные рабочие цепи данного диапазона. Переключение катушек гетеродина нетрудно проследить по общей схеме приемника.

Основными требованиями, пред'являемыми к гетеродину, являются: высокая стабильность частоты и слабо выраженные гармоники. Как показали измерения, схема Хартлея при правильном выборе величины сеточного и

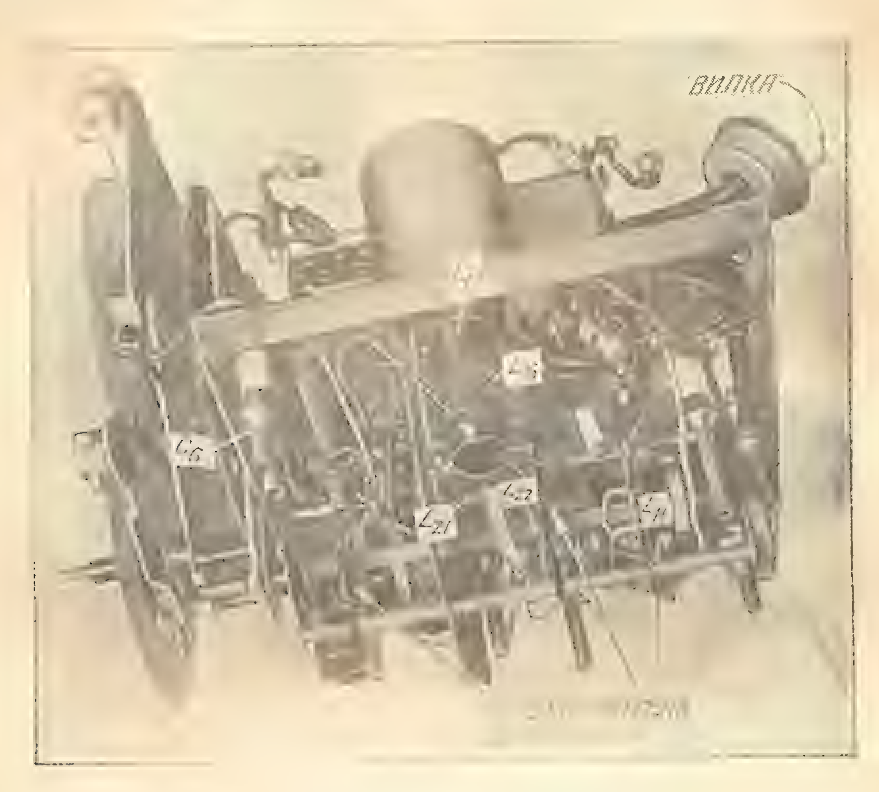


Рис. 3. Блок усилителя высокой частоты

Влияние катушек L_{15} и L_{21} на этих частотах мало.

На диапазоне B (рис. 5 c) самоиндукции включены последовательно и служат вторичной катушкой. Заземляется точка между катушками L_{17} и L_{18}. Катушка L_{18} служит анодной и соединяется параллельно с катушкой L_{20} через конденсатор C_{33}. Катушка L_{19} во избежание отсасывания закорачивается.

На диапазоне C (рис. 5 d) катушка L_{16} является сеточной. Заземляется точка между катушками L_{16} и L_{17}, причем катушка L_{17} используется как анодная. Катушка L_{15} также является анодной. Она обеспечивает дополнительную связь с анодной цепью. L_{18} и L_{19} закорочены.

На у.к.в. диапазоне D (рис. 5 e) катушка L_{22} является сеточной. Катушки L_{15} и L_{21} являются анодными и соединяются последовательно. анодного блокировочных конденсаторов и высокочастотных контуров обеспечивает наилучшую стабильность частоты при изменении питающего напряжения.

На диапазонах XABC имеются отдельные для каждого диапазона катушки.

Контуры гетеродина включены в катодную цепь. В диапазоне D применена схема Мейснера с настраивающимся сеточным контуром. Кроме катодной связи на диапазоне D имеется дополнительная обратная связь с анодной цепью (катушка L_{23}), настроенной на частоту ниже принимаемого диапазона. Это увеличивает амплитуду на низшем по частоте конце у.к.в. диапазона. Катушки диапазонов X и A имеют намотку „Универсаль", остальные катушки цилиндрические, катушки диапазонов B и C намотаны на общем каркасе.

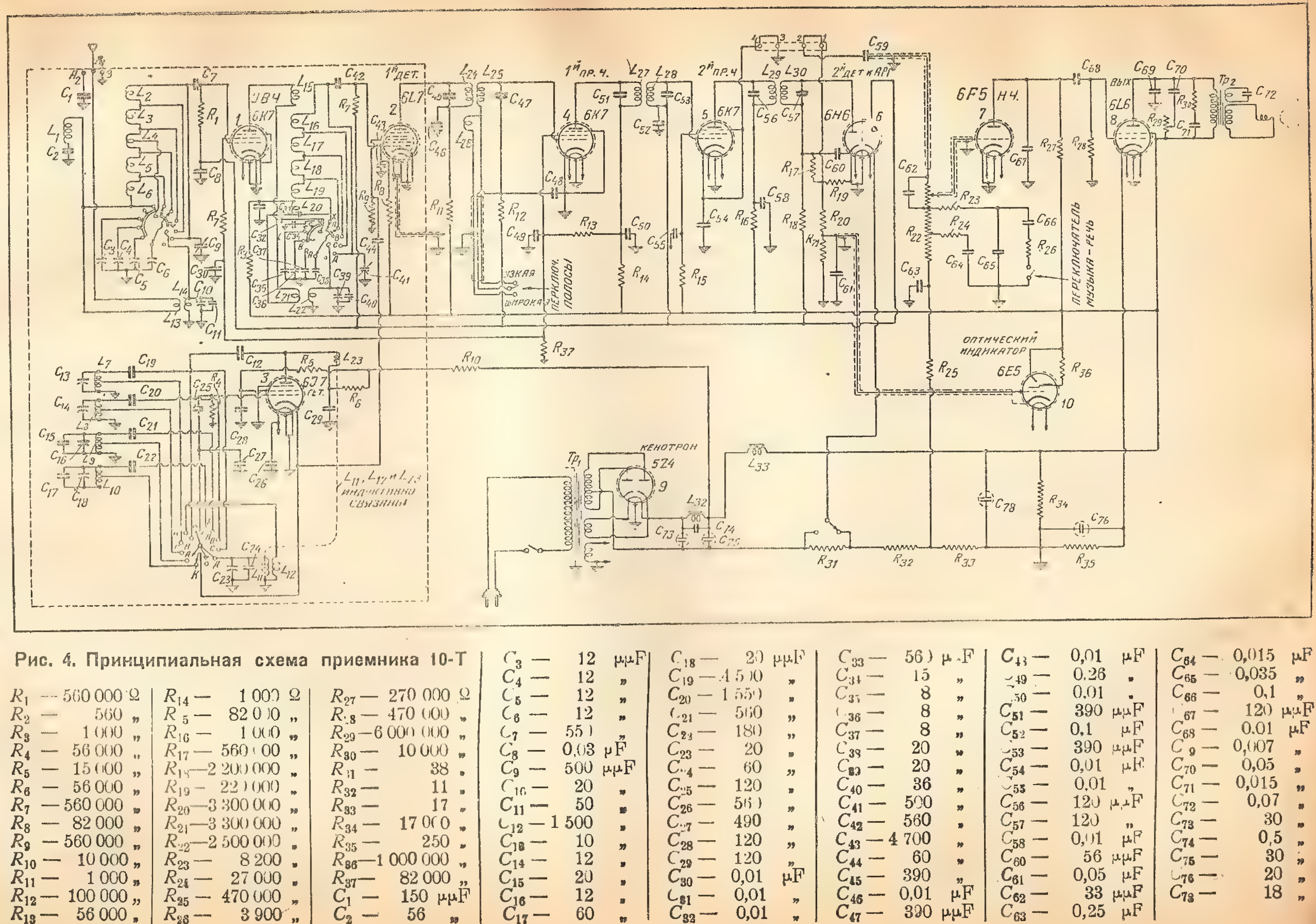


Рис. 4. Принципиальная схема приемника 10-Т

R_1 — 560 000 Ω
R_2 — 560 „
R_3 — 1 000 „
R_4 — 56 000 „
R_5 — 15 000 „
R_6 — 56 000 „
R_7 — 560 000 „
R_8 — 82 000 „
R_9 — 560 000 „
R_{10} — 10 000 „
R_{11} — 1 000 „
R_{12} — 100 000 „
R_{13} — 56 000 „
R_{14} — 1 000 Ω
R_{15} — 82 000 „
R_{16} — 1 000 „
R_{17} — 560 000 „
R_{18} — 2 200 000 „
R_{19} — 22 000 „
R_{20} — 3 300 000 „
R_{21} — 3 300 000 „
R_{22} — 2 500 000 „
R_{23} — 8 200 „
R_{24} — 27 000 „
R_{25} — 470 000 „
R_{26} — 3 900 „
R_{27} — 270 000 Ω
R_{28} — 470 000 „
R_{29} — 6 000 000 „
R_{30} — 10 000 „
R_{31} — 38 „
R_{32} — 11 „
R_{33} — 17 „
R_{34} — 17 000 „
R_{35} — 250 „
R_{36} — 1 000 000 „
R_{37} — 82 000 „
C_1 — 150 μμF
C_2 — 56 „
C_3 — 12 μμF
C_4 — 12 „
C_5 — 12 „
C_6 — 12 „
C_7 — 550 „
C_8 — 0,03 μF
C_9 — 500 μμF
C_{10} — 20 „
C_{11} — 50 „
C_{12} — 1 500 „
C_{13} — 10 „
C_{14} — 12 „
C_{15} — 20 „
C_{16} — 12 „
C_{17} — 60 „
C_{18} — 20 μμF
C_{19} — 4 500 „
C_{20} — 1 550 „
C_{21} — 560 „
C_{22} — 180 „
C_{23} — 20 „
C_{24} — 60 „
C_{25} — 120 „
C_{26} — 560 „
C_{27} — 490 „
C_{28} — 120 „
C_{29} — 120 „
C_{30} — 0,01 μF
C_{31} — 0,01 „
C_{32} — 0,01 „
C_{33} — 560 μμF
C_{34} — 15 „
C_{35} — 8 „
C_{36} — 8 „
C_{37} — 8 „
C_{38} — 20 „
C_{39} — 20 „
C_{40} — 36 „
C_{41} — 500 „
C_{42} — 560 „
C_{43} — 4 700 „
C_{44} — 60 „
C_{45} — 390 „
C_{46} — 0,01 μF
C_{47} — 390 μμF
C_{48} — 0,01 μF
C_{49} — 0,26 „
C_{50} — 0,01 „
C_{51} — 390 μμF
C_{52} — 0,1 μF
C_{53} — 390 μμF
C_{54} — 0,01 μF
C_{55} — 0,01 „
C_{56} — 120 μμF
C_{57} — 120 „
C_{58} — 0,01 μF
C_{60} — 56 μμF
C_{61} — 0,05 μF
C_{62} — 33 μμF
C_{63} — 0,25 μF
C_{64} — 0,015 μF
C_{65} — 0,035 „
C_{66} — 0,1 „
C_{67} — 120 μμF
C_{68} — 0,01 μF
C_{69} — 0,007 „
C_{70} — 0,05 „
C_{71} — 0,015 „
C_{72} — 0,07 „
C_{73} — 30 „
C_{74} — 0,5 „
C_{75} — 30 „
C_{76} — 20 „
C_{78} — 18 „

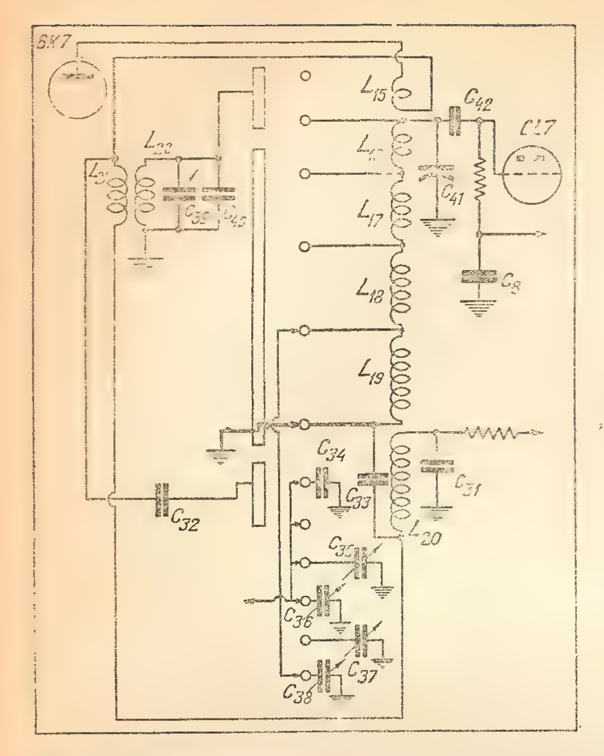


Рис. 5 a. Включение катушек. Переключатель находится в положении X

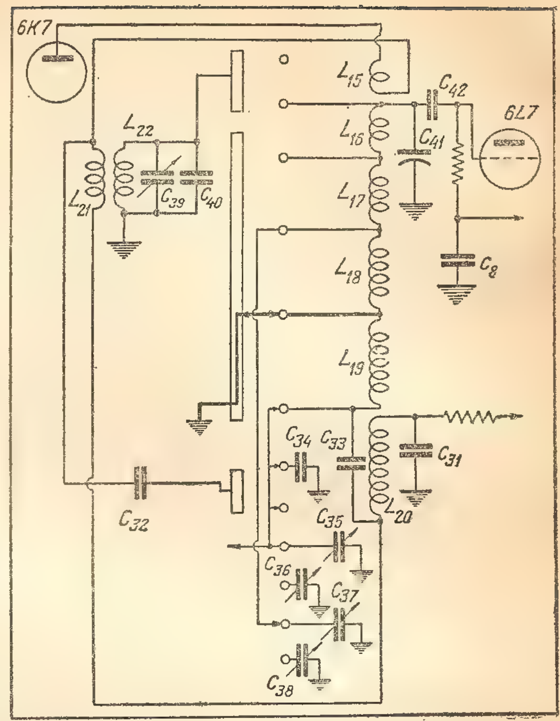


Рис. 5 b. Включение катушек. Переключатель находится в положении A

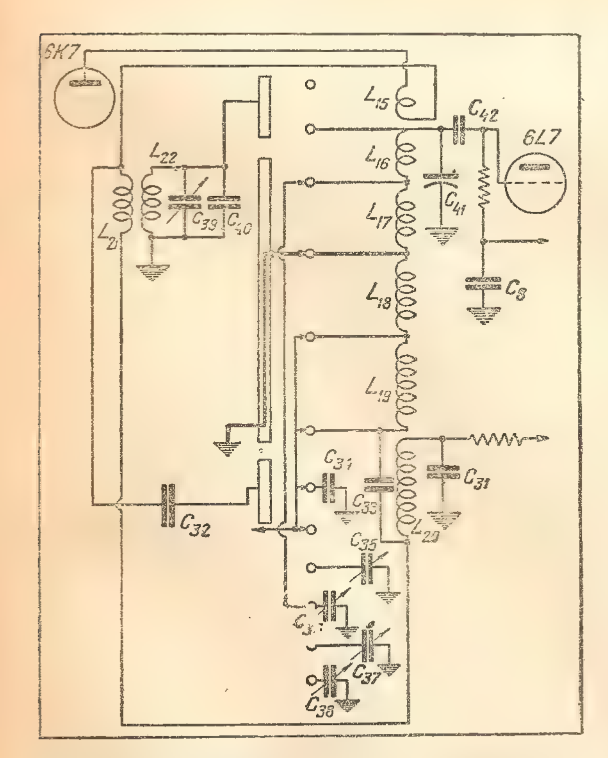


Рис. 5 c. Включение катушек. Переключатель находится в положении B

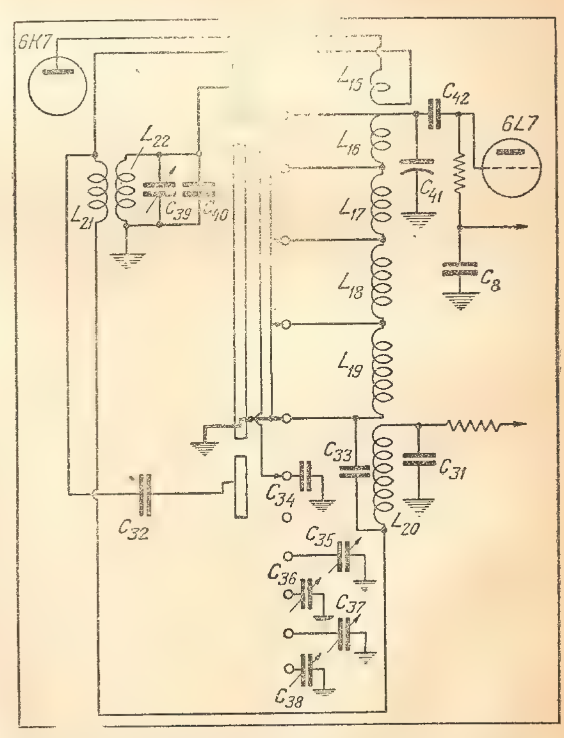


Рис. 5 d. Включение катушек. Переключатель находится в положении C

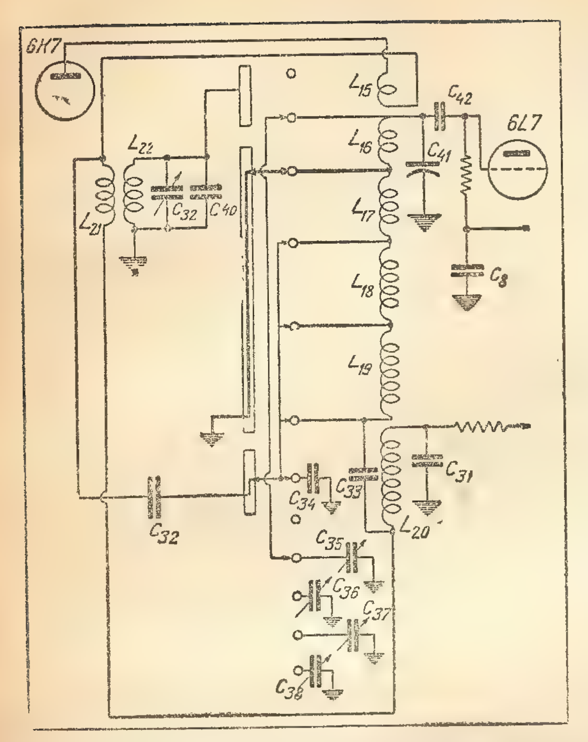


Рис. 5 е. Включение катушек. Переключатель находится в положении D

Подстройка контуров гетеродина на диапазонах X и A производится при помощи магнетитовых сердечников, конструкция которых будет описана ниже. На диапазонах BCD подстройка производится воздушными триммерами C_{14}, C_{13} и C_{23}.

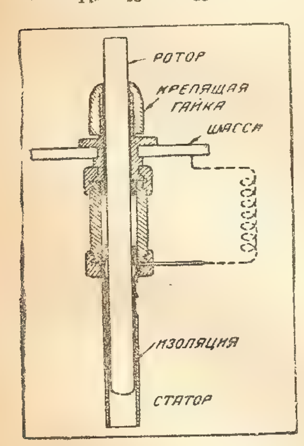


Рис. 6. Полупеременный конденсатор

Во избежание микрофонного эффекта, возникающего при большой звуковой мощности вследствие вибрации элементов гетеродинной цепи, применена тщательная амортизация блока переменных конденсаторов. Кроме того в качестве гетеродинной лампы выбрана 6J7, имеющая жесткое крепление электродов.

Для сопряжения применены постоянные слюдяные запрессованные конденсаторы.

Получение высокой стабильности гетеродина невозможно при применении слюдяных пружинящих триммеров, емкость которых изменяется от температуры, влажности и времени, вследствие старения металла. В приемнике 10-Т все подстроечные триммеры являются воздушными полупеременными конденсаторами. Конструкция триммеров изображена на рис. 6.

Конденсатор состоит из латунной трубки-статора, внутри которого скользит латунный стержень-ротор. Статор изолирован от ротора и крепящего зажима при помощи фарфоровой трубки. На конце ротора насажено фарфоровое колечко несколько большего диаметра, чем диаметр ротора, предохраняющее ротор и статор от замыкания. Емкость конденсатора регулируется передвижением ротора. После подстройки положение ротора фиксируется стопорной гайкой.

Ввиду наличия в приемнике 10-Т у. к. в. диапазона возникла необходимость применения в этом диапазоне отдельного гетеродина. При об'единении функций гетеродина и 1-го детектора в одной лампе, несмотря на тщательную экранировку на ультракоротких волнах, неизбежно возникает нежелательная связь между контурами гетеродина и преселектора. При изменении смещения АРГ на управляющую сетку пентагрида меняется общий электронный поток, а следовательно, и параметры гетеродинной секции, что вызывает в свою очередь изменение частоты. Это

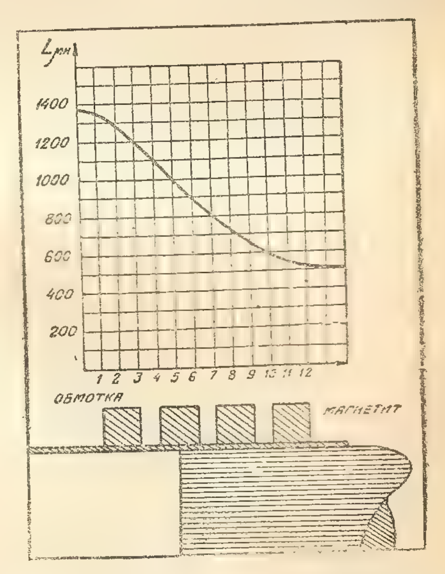


Рис. 7. Кривая изменения самоиндукции в зависимости от перемещения магнетитового сердечника

особенно опасно на у. к. в., где небольшая относительная расстройка вызывает значительные изменения частоты. Избирательность приемника, особенно на к. в. и у. к. в., определяется в основном каскадами усиления промежуточной частоты, и изменение частоты гетеродина на десяток килоциклов приведет к полному пропаданию станции.

Примененная в 10-Т смесительная лампа 6L7 работает по обычному принципу вариаци-

онного детектирования. Усилительная часть лампы является высокочастотным пентодом-варимю, на управляющую сетку которого подается напряжение сигнала принимаемой частоты. На гетеродинную сетку подается напряжение от гетеродина. Частота гетеродина, как обычно, на всех диапазонах выше принимаемой на величину промежуточной частоты.

Для стабильности амплитуды колебаний гетеродина в анодную цепь лампы 6J7 включено сопротивление R_{10} в 10 000 Ω.

Цепи питания и вывод блока высокой частоты соединены с остальной схемой при помощи экранированного шланга, оканчивающегося восьмиштырьковой соединительной вилкой.

УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

В целях повышения избирательности и чувствительности приемника применено два каскада усиления промежуточной частоты.

В каскадах промежуточной частоты работают лампы 6К7. Для настройки контуров промежуточной частоты применены магнетитовые



Рис. 8. Полосовые фильтры промежуточной частоты — общий вид

сердечники. Все катушки контуров промежуточной частоты намотаны литцендратом 5 × ×0,07. В целях повышения добротности и возможности плавного изменения самоиндукции при перемещении магнетитового сердечника применена намотка в 4 секции. Кривая, изображенная на рис. 7, показывает изменение самоиндукции в зависимости от перемещения магнетитового сердечника. Применение магнетита позволило получить высокую добротность при малых габаритах.

Магнетит представляет собой смесь бакелитового лака с порошкообразной железной рудой.

Увеличивая самоиндукцию, магнетит одновременно вносит ваттные потери, зависящие от частоты; однако на частоте 460 кц/сек благодаря вносимым ваттным потерям прирост самоиндукции больший, чем прирост активного сопротивления. Добротность $\frac{\omega L}{R}$ вследствие этого растет.

На волнах ниже 200 м наличие магнетита вызывает значительные ваттные потери. На этих волнах магнетит не применяется.

Наличие магнетитовых сердечников позволяет вести настройку промежуточной частоты изменением самоиндукции, что дает возможность заменить триммеры постоянными конденсаторами.

На рис. 8 и 9 показана конструкция полосовых фильтров.

В приемнике имеется ручная регулировка полосы пропускания частот. Она осуществляется при помощи увеличения связи между контурами 1-го полосового фильтра промежуточной частоты. При переходе на широкую полосу последовательно с катушкой L_{25} включается катушка L_{26}, состоящая из двух витков, намотанных непосредственно на катушку L_{24}. Переключатель ширины полосы спарен с регулятором тембра.

2-й ДЕТЕКТОР и АРГ

Детектирование применено диодное. Для детектирования использован левый диод лампы 6Н6. Звуковая частота снимается с сопротивления R_{19} и подается через конденсатор C_{59} на потенциометр регулятора громкости. В приемнике 10-Т применена оригинальная схема задержанного АРГ. Постоянная слагающая детектированного сигнала снимается с сопротивлений R_{11} и R_{19}. Это напряжение через развязывающее сопротивление R_{18} поступает на управляющие сетки регулируемых ламп: усиления высокой частоты, смесителя и обоих каскадов усиления промежуточной частоты.

К сопротивлению R_{18} присоединен анод правого диода. Начальное смещение на управляющие сетки регулируемых ламп подается через правый диод с сопротивлений R_{81}, R_{82} и R_{33}, включенных в минусовую цепь высокого напряжения. От начального смещения U_1 анод правого диода получает положительный потенциал относительно своего катода.

Отрицательное смещение U_2, снимаемое с сопротивлений R_{17} и R_{19}, подается на анод правого диода через сопротивление R_{18}. Разность потенциалов между анодом и катодом

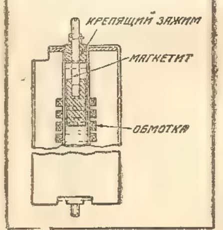


Рис. 9. Разрез полосового фильтра промежуточной частоты

правого диода равна U_1—U_2. При приеме слабых сигналов напряжение постоянной слагаю-

щей на сопротивлениях R_{17} и R_{19}, равное U_2, мало. При этом через сопротивления R_{17}, R_{18} и R_{19} будет протекать ток. Так внутреннее сопротивление правого диода значительно меньше общего сопротивления цепи R_{17}, R_{18} и R_{19}, мы можем считать, что на сетки регулируемых ламп подается полностью напряжение E_1. По мере возрастания амплитуды приходящего сигнала растет напряжение U_2, с момента, когда

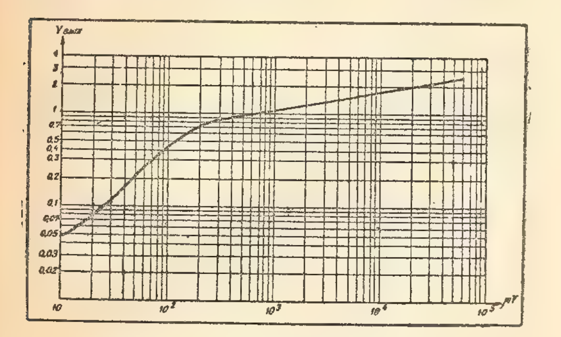


Рис. 10. Кривая автоматической регулировки громкости приемника 10-Т

напряжение U_2 достигнет и превысит величину U_1, анод правого диода окажется под отрицательным потенциалом относительно своего катода. Ток через правый диод прекращается и напряжение на управляющие сетки регулируемых ламп будет подаваться из цепи левого диода.

На рис. 10 показана кривая зависимости выходного напряжения от напряжения принимаемого сигнала. В отличие от большинства применяемых схем задержанного АРГ, в этом приемнике цепь задержки не вносит реакции в контур, так как задержка происходит в цепи постоянной слагающей.

В коротковолновом и ультракоротковолновом диапазонах напряженность поля сигнала, а также и коэфициент усиления преселектора сравнительно малы. Средний уровень помех на этих волнах также мал. Вследствие этого есть смысл повысить чувствительность приемника на этих диапазонах. На длинноволновом и средневолновом диапазонах средний уровень помех значителен, так что чрезмерно высокой чувствительности приемника на этих диапазонах добиваться нецелесообразно. Исходя из этих соображений, при переключении диапазонов нужно менять начальное смещение на сетке регулируемых ламп.

В длинноволновом и средневолновом диапазонах напряжение смещения снимается с сопротивлений R_{31}, R_{32} и R_{33} и равно 9 V, на остальных диапазонах оно снимается с сопротивлений R_{32} и R_{33} и равно 3,6 V.

В приемнике 10-Т удалось добиться следующих норм чувствительности:

Диапазон	X—10	μV
„	A— 5	„
„	B— 2	„
„	C— 2	„
„	D—20	„

Под чувствительностью разумеется входное напряжение, необходимое для получения звуковой мощности в 1 W на звуковой катушке динамика при 30% модуляции и частоте модулирующего сигнала, равной 400 циклам. АРГ обеспечивает изменение выходной мощности в чэтыре раза при изменении выходного напряжения от 1 000 до 100 000 μV.

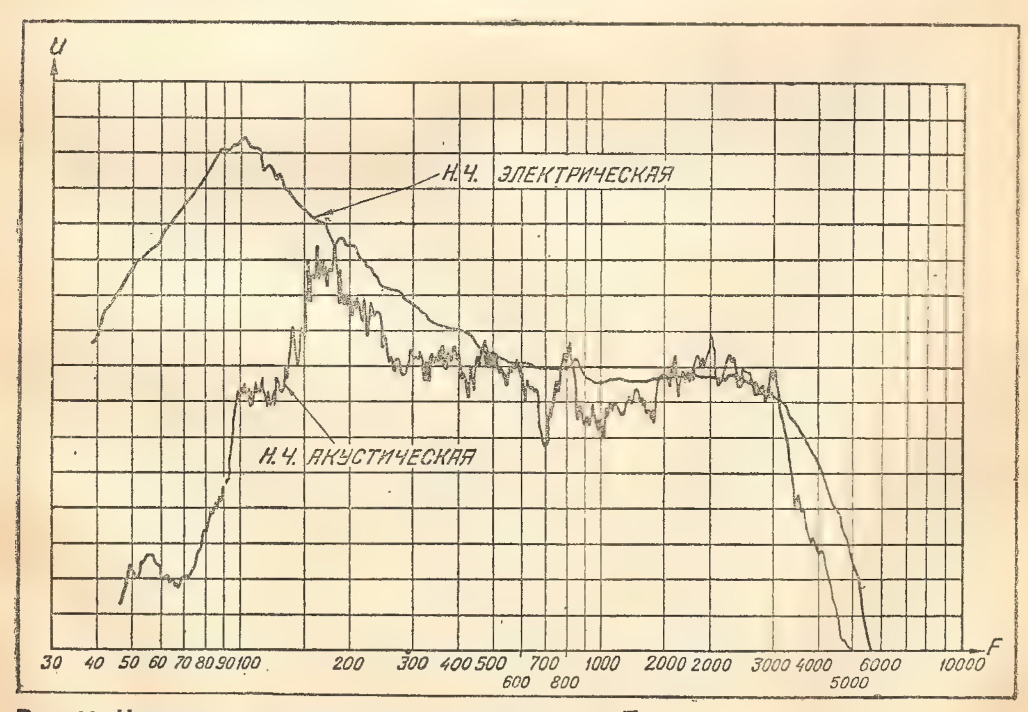


Рис. 11. Частотная характеристика приемника 10-Т

НИЗКАЯ ЧАСТОТА

Напряжение звуковой частоты, снимаемое с сопротивления R_{19}, подается на регулятор громкости, состоящий из трех секций, общим сопротивлением в 2,5 Ω. К регулятору громкости присоединена цепь неуправляемой тонкоррекции (R_{23}—C_{65}, R_{24}—C_{64}). Назначение этой цепи—повышать уровень низких частот по мере уменьшения амплитуды сигнала, что делает передачу более естественной. При переходе с музыкальной передачи на речь включается в цепь C_{66}—R_{26}. Этим несколько понижается общий уровень сигнала и одновременно уровень низких частот.

С регулятора громкости напряжение подается на 1-й каскад усиления низкой частоты. Каскад работает на сопротивлениях. Начальное сеточное смещение на лампу 6F5 снимается с сопротивления R_{33}, включенного в общую минусовую цепь. Усиленное напряжение низкой частоты, снимаемое с нагрузочного сопротивления R_{27}, подается через разделительный конденсатор C_{68} на сетку оконечной усилительной лампы типа 6L6. Лампа 6L6 является так называемой лучевой экранированной лампой.

Начальное смещение на управляющую сетку лампы 6L6 снимается с сопротивления R_{35}, включенного в катодную цепь этой лампы.

Анодной нагрузкой лампы является выходной трансформатор Tp_2. Параллельно первичной обмотке Tp_2 включен регулятор тембра C_{70} — R_{29} и постоянная тонкоррекция R_{30}—C_{71}.

Для резкого завала частотной характеристики при частотах выше 6 000 циклов служит добавочная обмотка трансформатора, замкнутая на конденсатор C_{72}. При частотах, близких собственной частоте этого контура (6 кц), контур отсасывает большую часть мощности из первичной обмотки.

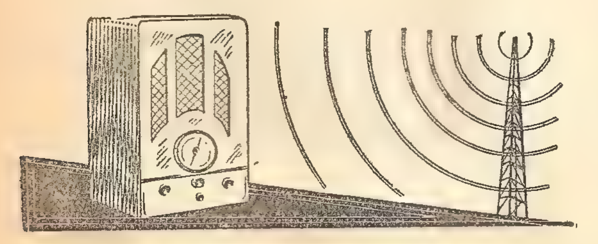
На рис. 11 показана кривая зависимости выходного напряжения от частоты сигнала, подаваемого на клеммы адаптера (*2*, *3*). При работе от адаптера снимаются перемычки, соединяющие клеммы *1—2* и *3—4* адаптерной панели.

ПИТАНИЕ

Выпрямитель собран по двухполупериодной схеме на лампе 5Z4.

В фильтре, кроме основного дросселя, для сглаживания используется еще катушка подмагничивания динамика L_{33}. Анодное питание гетеродина, во избежание крайне вредной связи между гетеродином и другими каскадами через цепи питания, снимается до обмотки подмагничивания.

Параллельно дросселю L_{32} включен конденсатор C_{74}, составляющий с дросселем фильтр-пробку, настроенную на 2-ю гармонику напряжения сети.



У.к.в. телефон с 9 каналами

В Англии с конца 1937 г. работает единственная в своем роде у.к.в. линия связи, которая интересна тем, что на одной несущей частоте можно передавать одновременно 9 разговоров.

Передающие и приемные устройства работают автоматически и управляются и контролируются из ближайшего почтового учреждения. Питаются они полностью от осветительной сети. В случае прекращения подачи тока автоматически включается дизель с динамо, так что вызванный этим перерыв работы продолжается немногим более одной минуты.

Несущая частота одного передатчика равна 76 Мц/сек, другого — 83 Мц/сек. Модулируется несущая частота колебаниями 9 специальных генераторов, по одному на каждый канал связи. Несущие частоты отдельных каналов лежат в пределах 150—300 кц/сек. Несущая частота первого канала составляет 155 кц/сек, второго — 165 кц/сек и т. д. Эти несущие частоты модулируются в свою очередь звуковыми частотами.

Стабилизированы передатчики кварцем.

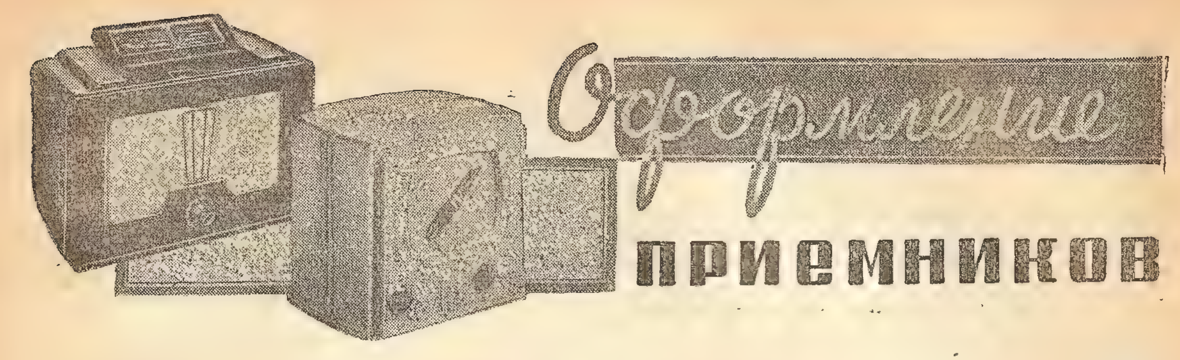
Прием производится на супергетеродин. После второго детектора, через соответствующие полосовые фильтры, частоты отдельных каналов подводятся к девяти приемникам, которые после детектирования усиливают звуковые частоты и по проволочным линиям направляют их абонентам.

Во избежание интерференции между принимаемыми у.к.в. волнами и волнами местного передатчика применяется разная поляризация волн; так при горизонтальной передающей антенне применяют вертикальную приемную антенну.

Вся аппаратура на оконечных станциях дублирована. Запасный комплект, при повреждении основного или перегорании в нем какой-либо лампы, включается автоматически.

При открытии этой у.к.в. линии связи, состоявшемся в сентябре 1937 года, была отмечена очень хорошая ее работа. Английское почтовое ведомство намечает сдачу заказа еще на 18 аналогичных многоканальных у.к.в. телефонных устройств.

Р.



Оформление приемников

Л. К.

Совершенствование приемной аппаратуры в основном идет по четырем путям: по пути улучшения качества деталей и в частности ламп, по пути развития схем, по пути усовершенствования конструкций и, наконец, по пути разработок новых видов внешнего оформления приемников.

Улучшение качества деталей играет весьма видную роль в деле повышения качества приемной аппаратуры. Значительная доля тех успехов, которые имеются к сегодняшнему дню в области конструирования приемной аппаратуры, обязаны своим происхождением тем разработкам новых деталей и в особенности новых ламп, которые ведутся все время в чрезвычайно напряженном темпе.

Столь же большое значение имеет и развитие схем. Схемы совершенствуются в двух направлениях — в направлении наилучшего использования новых деталей и ламп и в направлении предоставления потребителю наибольших удобств и комфорта в обращении с приемником. В этом последнем отношении сделано особенно много, например, найдены способы путем значительного усложнения схем добиться автоматизации многих процессов, связанных с управлением приемником, и этим обеспечить слушателю максимальные удобства в пользовании аппаратурой.

Совершенствование конструкций тоже имеет целью улучшение качества аппаратуры и достижение удобства обращения с ней. Как в том, так и в другом отношении достигнуты несомненные и очень крупные успехи.

Разработка новых типов и стилей внешнего оформления аппаратуры не имеет, конечно, такого принципиального значения, как разработка ламп, схем и пр. Но все же роль внешнего оформления нельзя умалять. Приемник всегда помещается в комнатах на самом видном месте. Своей работой он привлекает к себе внимание; слушая передачу, обычно всегда смотрят на приемник. Поэтому приемник по внешности должен быть красив, он должен не портить общий вид комнаты, а украшать ее. Кроме того не следует забывать, что наше первое впечатление от приемной аппаратуры, например при ее покупке, создается именно ее внешним оформлением.

В силу этого разработкам в области внешнего оформления уделялось и уделяется очень много внимания. К этому делу привлекаются часто весьма видные художники, на которых возлагается нелегкая задача придания радиоаппаратуре такого внешнего вида, который наилучшим образом гармонировал бы с тем не всегда четким понятием, которое принято называть «современным стилем».

Задача эта усложняется тем, что приемнику не могут быть приданы такие любые формы и очертания, которые продиктует фантазия художника. Размеры, контуры и рисунок ящика приемника должны быть увязаны с его конструкцией и с акустическими требованиями, имеющими тоже весьма важное значение. Между прочим, акустика ящиков является наименее хорошо изученным вопросом во всей технике приемных устройств, и в разработках форм и размеров ящиков до сих пор приходится полагаться главным образом на эксперимент.

Приступая непосредственно к рассмотрению различных видов оформления приемников, надо прежде всего отметить, что в этом отношении еще нет единства, нет общепринятого единого стиля оформления. Этим отсутствием единого стиля оформления радиоприемник резко отличается от других, если можно так выразиться, «бытовых машин», т. е. таких предметов техники, которые уже прочно вошли в наш индивидуальный быт — автомобилей, мотоциклов, патефонов, фотоаппаратов и пр. У автомобиля, патефона, фотоаппарата и т. д. есть совершенно определенный общий стиль внешнего оформления, принятый во всех странах и всеми заводами.

У радиоприемников этого нет. По своему внешнему виду радиоприемники, выпускаемые не только в различных странах или разными заводами, но даже и одним и тем же заводом,

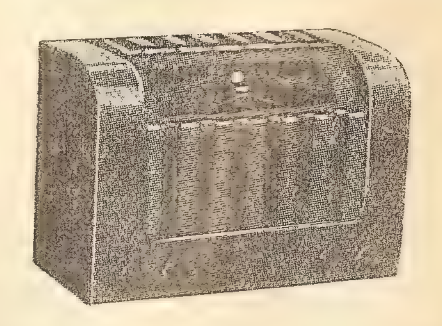


Рис. 1. Английский супер с наклонной шкалой, помещенной в верхней части ящика

разнятся очень резко. Если внимательно ознакомиться со всевозможными видами внешнего оформления приемников, то в этой области можно насчитать по крайней мере пять или шесть основных «течений» с многочисленными более мелкими подгруппами и подвидами.

Довольно значительную группу современных приемников составляют такие приемники, внешние формы которых подчинены идее удобства наблюдения за шкалой. В этих це-

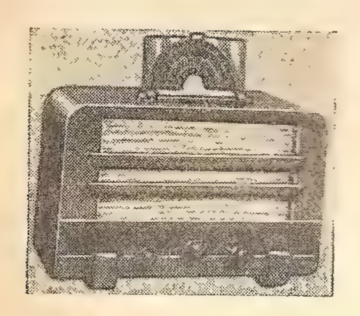


Рис. 2. Английский приемник со шкалой, вынесенной на крышку ящика

лях шкала помещается в верхней части ящика и устанавливается наклонно. Хорошим примером такого типа оформления может служить английский всеволновый супер, фото которого приведено на рис. 1. Приемников с таким расположением шкалы в настоящее время выпускается довольно много.

В некоторых случаях стремление к наибольшему удобству наблюдения за шкалой приводит конструкторов к полному выносу шкалы из пределов ящика и к помещению ее вне ящика. Очень хорошим примером такого рода оформления является один из английских суперов, изображенный на рис. 2. Такая вынесенная шкала, может быть, и представляет удобства для обращения с приемником, но в архитектурном отношении она органически с ящиком приемника не связана и представляется каким-то посторонним, случайным придатком.

В прошлом году вынесенные кверху шкалы располагались всегда в средней части ящика и таким образом в общем рисунке ящика соблюдался принцип симметрии. В таких прием-

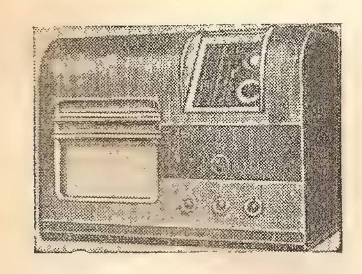


Рис. 3. Приемник со шкалой, находящейся сбоку.

никах окно для динамика тоже помещалось в середине ящика, под шкалой.

В последнее время верхнее помещение шкалы начинает появляться и в приемниках с боковым расположением громкоговорителя. В оформлении такого рода принцип симметрии уже нарушается. Примером такого рода оформления может служить рис. 3, на котором изображен один из английских всеволновых суперов.

При верхнем расположении шкалы конструкция приемника, разумеется, в известной степени усложняется, так как появляется необходимость в устройстве специальных длинных тяг, которые передавали бы вращение осей ручек стрелке далеко отнесенной шкалы. Принципиально такое удаление шкалы от переменных конденсаторов и оси вращения ручки не представляется сложным. Но его практическое осуществление связано с преодолением многих трудностей, так как при длинных тягах всегда возможно появление люфта, а в данном случае люфт совершенно недопустим, иначе приемник нельзя будет отградуировать. Поэтому надо полагать, что самодельное изготовление таких далеко вынесенных и хорошо работающих шкал вряд ли возможно.

Стремление обеспечить хорошую видимость шкалы иногда разрешается не перенесением

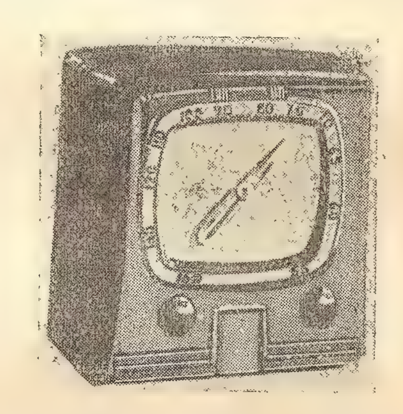


Рис. 4. Американский супер с большой шкалой. Деления нанесены вокруг окна динамика

шкалы в верхнюю часть ящика, а увеличением ее размеров. Такие увеличенные по своим размерам шкалы особенно любят американцы. В качестве примера на рис. 4 приведено фото внешнего вида одного из последних американских суперов с огромной шкалой, занимающей не меньше половины передней панели приемника. Приемник этот вообще по размерам не особенно велик, поэтому на его передней панели не поместились бы большая шкала и окно для динамика. Поэтому конструктор совместил шкалу и окно динамика. Сама шкала помещена на планке, окаймляющей окно динамика, а больших размеров стрелка помещена в центре этого окна.

Таким образом мы видим, что оформление известной части современных приемников подчинено идее улучшения видимости шкалы. Но одновременно с этим появляется и начинает входить в моду противоположный по идее принцип оформления приемников — совсем убрать шкалу, а за одно с ней и ручки управления с внешних панелей приемника. На

стенках ящика приемника, построенного в духе соблюдения этого принципа, нет ни шкалы, ни ручек, все это спрятано под крышку приемника. Для перестройки приемника надо от-

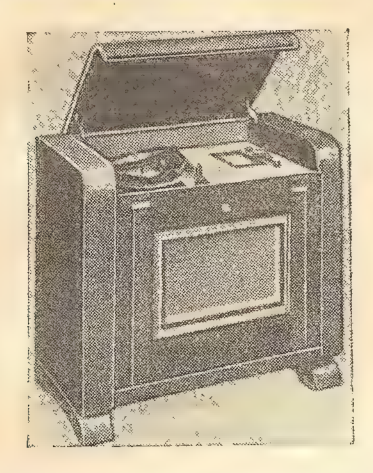


Рис. 5. Приемник, все органы управления которым находятся под верхней крышкой

крыть (поднять) его крышку. На внешних панелях приемника допускается только один вид индикатора — лампочка, свечение которой показывает, что приемник включен.

На рис. 5 в качестве образчика такого стиля оформления приведено фото одного английского радиограммофона последнего выпуска. Пока приемников, оформленных таким

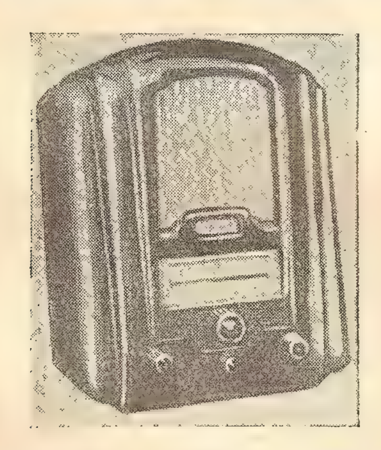


Рис. 6. Типичный современный «обтекаемый» приемник

образом, выпускается еще немного, но есть указания на то, что они пользуются у потребителей популярностью и что следовательно этот стиль оформления во всяком случае на некоторое время привьется. Это обстоятельство не может не вызвать некоторого недоумения, так как при помещении всех органов управления под закрывающейся крышкой процессы настройки приемника несомненно усложняются, а внешний вид ящика от изъятия с его панели шкалы и ручек как будто бы не выигрывает.

Современные тенденции в самолето- и автомобилестроении ввели в наш обиход новое понятие—«обтекаемость». «Обтекаемый» стиль, характеризующийся в основном зализанностью и динамичностью форм, стал очень модным. Успехи этого стиля нашли отражение и в способе оформления приемников, которым часто придаются стремительные динамичные формы, хотя эти приемники не предназначены для покорения пространств, они никуда не мчатся, а мирно стоят на столах.

Одним из наиболее удачных примеров такого «обтекаемого» стиля оформления приемников является английский супер, изображенный на рис. 6. Этот супер по виду очень динамичен, и, вероятно, все согласятся с тем, что оформление его удачно. Такие «обтекаемые» приемники выпускаются теперь почти во всех странах. В качестве еще одного при-

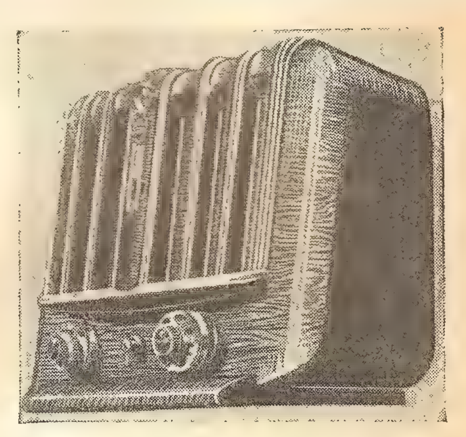


Рис. 7. «Обтекаемый» приемник

мера такого стиля на рис. 7 приведено фото «обтекаемого» супера.

Оформление приемников в таких стилях, как «обтекаемый» и некоторые другие, стало возможным лишь после того, как в качестве материала для изготовления ящиков начали применять пластмассы. Изготовление таких ящиков из дерева несомненно обошлось бы очень дорого, штампованные же мастичные ящики дешевы и им может быть придана любая конфигурация.

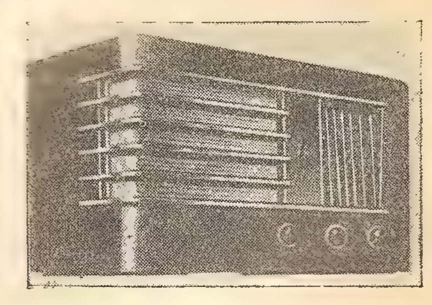


Рис. 8. Образец «архитектурного» оформления ящика приемника

В частности, применение пластмасс привело к появлению еще одного модного в настоящее время стиля оформления приемников, в кото-

ром есть много общих черт с архитектурными сооружениями. Такого рода ящики иногда делаются и из дерева, но в большинстве случаев для их изготовления применяются пластмассы. Характерный ящик, оформленный в таком новом стиле, изображен на рис. 8. Отличительной чертой этого стиля является применение в больших количествах параллельно расположенных планок или выступов, создающих основной рисунок ящика. Число ящиков, оформленных в таком стиле, непрерывно увеличивается. По этому признаку можно судить о том, что они пользуются популярностью у потребителей. Вообще ящики из пластмасс очень красивы. Об этом можно судить хотя бы по рис. 10, на котором изображено несколько типичных американских ящиков из пластмасс современного выпуска.

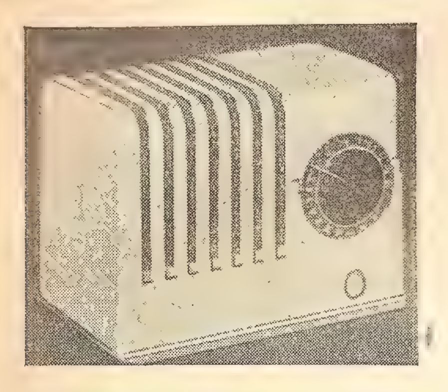


Рис. 9. Современный американский ящик из пластмассы

В конструкциях и форме ящиков нередко можно усмотреть тенденции придания им какого-либо совершенно нового типа, непохожего на те, которые имеют распространение. Этот новый стиль еще не выработался окончательно, он только намечается, поэтому его трудно охарактеризовать каким-либо одним определенным термином. Прекрасным образцом таких новых течений в оформлении приемников может являться французский приемник 1938 года, изображенный на рис. 11. Динамик приемника помещен в верхней части ящика наподобие трубы, передняя часть которой представляет собой нечто вроде автомобильного радиатора. В оформлении этого приемника, между прочим, довольно отчетливо выражены и элементы «обтекаемости».

Ящик приемника, изображенного на рис. 11, выштампован из металла. Применению такого необычного материала, а также необычной формы помещения для динамика, вероятно, предшествовали соответствующие эксперименты, без которых такой приемник вряд ли мог быть выпущен на рынок.

Этот последний пример прекрасно подтверждает, насколько изменяется внешнее оформление приемников. Для сравнения на рис. 12 приведено фото английского приемника выпуска 1936 г., т. е. сравнительно совсем недавнего выпуска. Между этим приемником, оформление которого в свое время было типичным, и приемником, изображенным на рис. 11, имеется разительный контраст. Между тем в схеме этих приемников и вообще во всех других отношениях нет существенной разницы.

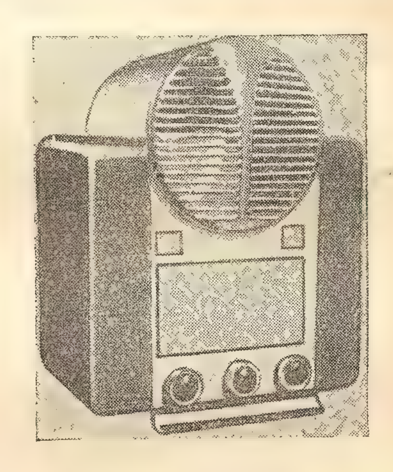


Рис. 11. Необычно оформленный французский приемник выпуска 1938 года

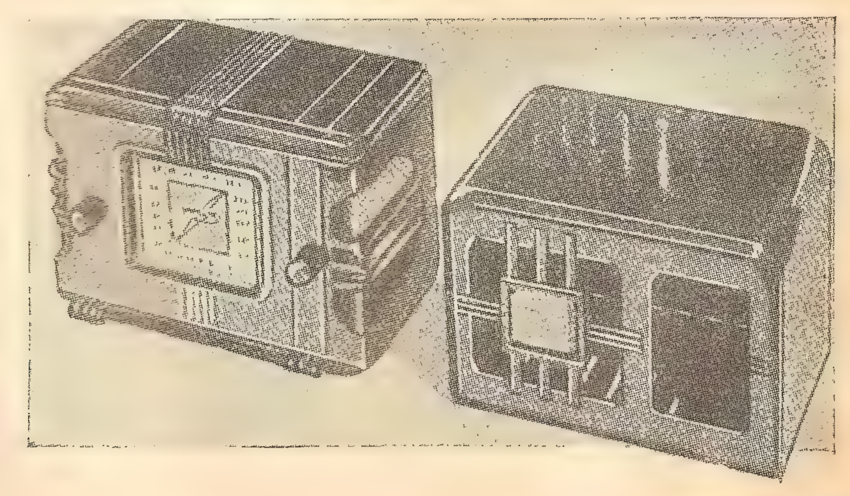


Рис. 10. Различные образцы американских приемников в ящиках из пластмассы

Большие трудности представляет оформление сложных приемных установок вследствие их значительной громоздкости. Такие установки в большинстве случаев оформляются по

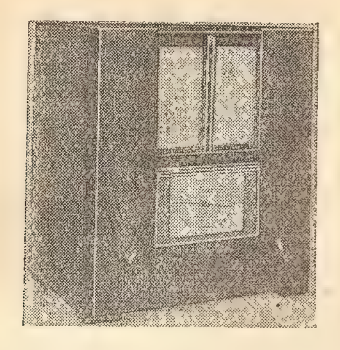


Рис. 12. Английский приемник выпуска 1936 года

типу «закрытых ящиков», т. е. все органы их управления помещаются под верхней крышкой. Для примера оформления установок такого рода на рис. 13 помещено фото английской комбинированной установки, состоящей из телевизора для приема многострочного телевидения, всеволнового приемника и автоматической радиолы, т. е. радиолы с приспособлением для автоматической смены граммо-

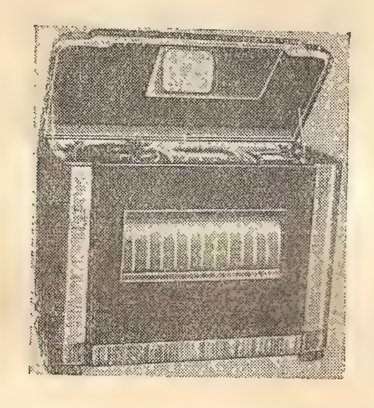


Рис. 13. Телевизионная установка для приема многострочного телевидения, об'единенная с всеволновым приемником и автоматическим электрограммофонным механизмом

фонных пластинок. Все органы управления этой сложной установкой находятся под верхней крышкой, снаружи нет ничего, кроме окна динамика.

В заключение обзора приведем снимок шкалы одного приемника с модным теперь кнопочным управлением. В верхней части расположены обычные шкалы для трех диапазонов, а в нижней — два ряда кнопок для упрощенной настройки на шестнадцать фиксированных станций.

Наши радиолюбители в последние два года добились весьма заметных успехов в области оформления приемников. Эти успехи были бы несомненно еще более велики, если бы радиолюбители не были так ограничены в выборе материала для ящиков. В любительских условиях ящики можно делать только из дерева, а дерево предоставляет конструктору очень ограниченные возможности. Кроме того радиолюбители естественно уделяют больше времени чисто радиотехнической работе, а не столярной. Основным для них является разработка схемы и конструкции приемника, а не ящика.

Но все же среди любительских экспонатов, присланных на заочные выставки, в особенности на третью заочную радиовыставку, было немало очень хороших образцов оформления.

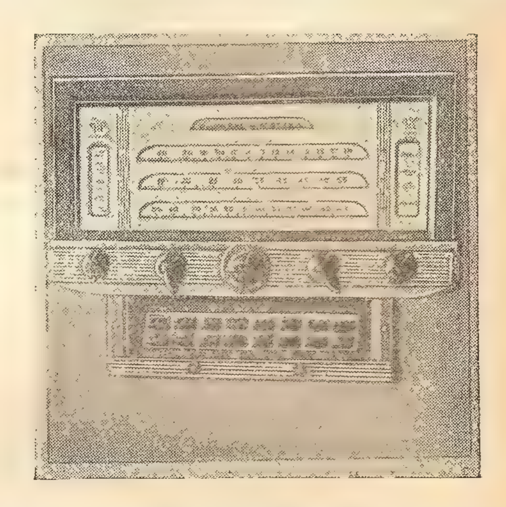


Рис. 14. Шкала современного приемника с кнопочным управлением

Многочисленные фотографии любительского оформления уже помещались в «Радиофронте», поэтому мы не будем приводить их вновь. Отметим только, что любители, в силу указанных только что причин, занимаются главным образом варьированием рисунка ящи-

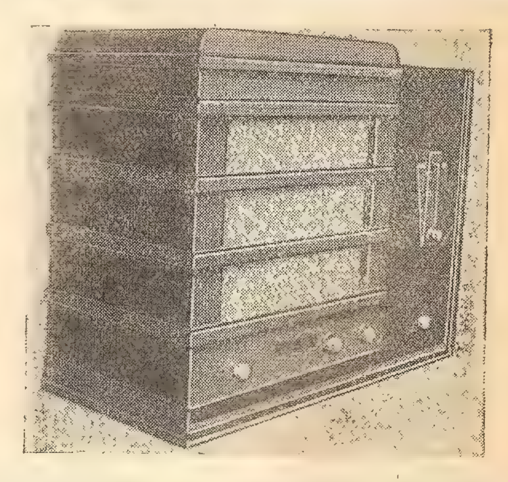


Рис. 15. Радиола РФ-1 конструкции т. Б. Н. Малюченко (Воронеж), присланная им на третью заочную радиовыставку

ков, не стремясь придать им какие-либо новые формы.

Но в этом правиле есть и исключения. Некоторые радиолюбители в деле оформления приемников стремятся отойти от трафарета и пытаются находить новые пути. Хорошим примером может служить оформление радио-

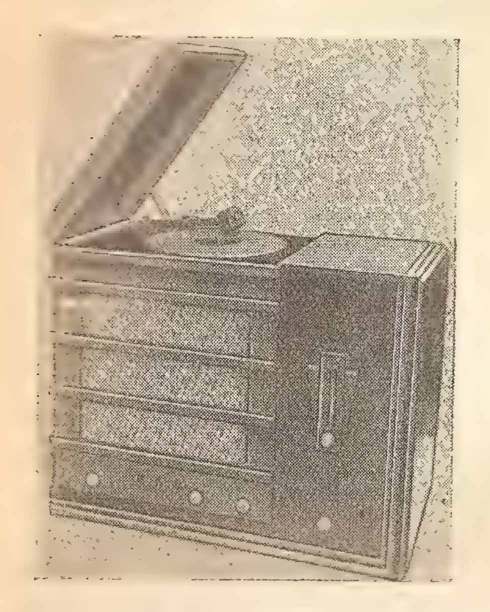


Рис. 16. Радиола конструкции т. Б. Н. Малюченко с поднятой крышкой

лы РФ-1 конструкции Б. Н. Малюченко (Воронеж), присланной им в качестве экспоната на третью заочную радиовыставку. Эта радиола изображена на рис. 15 с закрытой крышкой и на рис. 16 — с открытой крышкой. Радиола оформлена удачно и по своему внешнему виду отличается от обычных радиолюбительских приемников. При хорошем выполнении радиола должна иметь прекрасный вид.

Интересно отметить, что в оформлении своей радиолы т. Малюченко использовал модный теперь принцип украшения ящиков опоясывающими его параллельно расположенными планками.

Но, несмотря на то, что средства радиолюбителей очень ограничены, они все же в области оформления приемников идут впереди нашей промышленности, которая этому вопросу не уделяет решительно никакого внимания. Наши фабричные приемники оформлены совсем плохо и прогресса в этом деле совсем не замечается. В частности наша промышленность никак не может раскачаться и начать применять для изготовления ящиков такой удобный и красивый материал, как пластмассы.

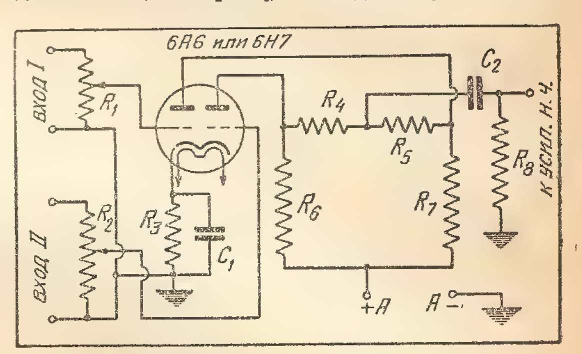
ПЛАВНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ТРАНСЛИРУЕМЫХ ПРОГРАММ

На трансляционных узлах часто приходится переключать вход с микрофона на адаптер и обратно. Обычно это делается с помощью переключателя того или иного типа.

В тех случаях, когда нужно передавать речь с музыкальным сопровождением, гораздо рациональнее при переходе с одного вида передачи на другой пользоваться так называемым «смесителем программ», позволяющим совершенно плавно переключать вход. При помощи смесителя можно как бы «накладывать» одну передачу на другую.

На рисунке приведена схема подобного смесителя, работающего с двойным триодом типа 6А6. Как видно из схемы, смеситель имеет два входа с потенциометрами R_1 и R_2, с которых подаются напряжения сигнала на сетки лампы 6А6. Каждый триод этой лампы работает совершенно самостоятельно, и поэтому мы имеем как бы два раздельных входа. Для обоих триодов сопротивления R_6 и R_7 служат анодными нагрузками. Снимаемое с потенциометра $R_4 - R_5$ напряжение низкой частоты подводится к сеточному сопротивлению R_8 следующего каскада усиления.

Когда потенциометр R_1 введен, а R_2 — выведен, к лампе подводятся колебания, поступающие через вход *I*. Наоборот, если выведен потенциометр R_1, а введен R_2, на сетку



лампы воздействуют колебания входа *II*. Если же на оба входа подаются разные передачи, например: об'яснения диктора — на вход *I* и музыка, к которой он дает пояснения, — на вход *II*, то можно сперва передарать разговор, а потом, постепенно вводя R_2 и выводя R_1, свести на-нет разговор и довести до максимума громкость музыки. Быстро же выводя один потенциометр и вводя второй, можно осуществлять обычное переключение программ без «наплыва».

Подобный смеситель можно собрать в виде отдельного блока и присоединять к любому усилителю или даже к адаптерному входу приемника.

Данные схемы следующие: R_1 и R_2 = 0,5 MΩ; R_3 = 2 500 Ω; R_4 и R_5 = 1 MΩ; R_6 и R_7 = 0,25 MΩ; R_8 = 0,8 MΩ; C_1 = 8 μF; C_2 = 0,1 μF.

Лампа 6А6 может быть заменена металлической лампой типа 6Н7.

Г. Г. Костанди

КАК устранить САМОВОЗБУЖДЕНИЕ

Л. КУБАРКИН

Одним из основных затруднений, которые приходится преодолевать радиолюбителям при постройке приемников, является самовозбуждение. Борьба с этим явлением доставляет любителям массу хлопот и далеко не всегда заканчивается удачно. Во многих случаях радиолюбителям не удается полностью устранить самовозбуждение, вследствие чего самодельные приемники часто фактически работают лишь в некоторой части своего диапазона, иногда очень ограниченной, или же не дают полной мощности.

В этой статье излагаются различные способы, при помощи которых можно устранить самовозбуждение, но, прежде чем приступить к их описанию, надо сказать немного о самой природе самовозбуждения и о методах его распознавания.

ПРИЧИНЫ САМОВОЗБУЖДЕНИЯ

Самовозбуждением называется самопроизвольная генерация отдельных каскадов приемника или усилителя, не поддающаяся контролю. Самовозбуждающийся приемник непрерывно генерирует, причем эту генерацию нельзя погасить обычными приемами, например уменьшением обратной связи.

Причина самовозбуждения заключается в перекачке энергии из анодных цепей каскадов в их сеточные цепи. Такая перекачка энергии может происходить как в пределах одного каскада, так и в пределах нескольких каскадов, когда энергия переходит в сеточную цепь каскада не из его собственной анодной цепи, а из анодной цепи одного из последующих каскадов. Так как наши радиолюбители очень редко строят приемники с большим количеством каскадов усиления высокой и низкой частот, то последнее явление в самодельной аппаратуре встречается редко. В большинстве случаев в любительской аппаратуре самовозбуждаются отдельные каскады вследствие воздействия на их сеточные цепи их же собственных анодных цепей.

По своей природе самовозбуждение бывает двоякого рода. Чаще наблюдается самовозбуждение резонансного характера. Такого рода самовозбуждение возникает в усилителях, в анодных и сеточных цепях которых имеются настроенные контуры, причем самовозбуждение возникает при резонансе этих контуров. Обычно самовозбуждение резонансного свойства наблюдается в усилителях высокой частоты, но оно может встречаться и в усилителях низкой частоты при наличии в цепях каскадов усиления низкой частоты индуктивностей в виде, например, обмоток трансформаторов, дросселей и пр.

Самовозбуждение второго рода, носящее наименование релаксационных колебаний, возникает в каскадах, не имеющих каких-либо индуктивностей, т. е. лишенных резонансных свойств. Релаксационные колебания наблюдаются в чисто реостатных схемах, состоящих только из омических сопротивлений и емкостей. В современной аппаратуре этого рода самовозбуждение может иметь место в усилителях низкой частоты на сопротивлениях и практически в таких усилителях встречается довольно часто. Причины возникновения релаксационных колебаний были подробно изложены в статьях, помещенных в «Радиофронте» в 1936 г.

Кроме того в усилителях низкой частоты может иногда наблюдаться самовозбуждение смешанного резонансно-релаксационного характера, об'ясняющееся присутствием в цепях каскада и сопротивлений и индуктивностей.

Перекачка энергии из анодных цепей в сеточные происходит за счет различных связей, существующих между этими цепями. Связи эти могут быть как индуктивные (связь между анодными и сеточными катушками), так и емкостные, образующиеся за счет емкостей, предусмотренных схемой (конденсаторы, включенные между анодными и сеточными цепями), или емкостей паразитных (емкость между деталями и проводами). В каждом каскаде есть одна паразитная емкость, устранить которую мы не можем, это междуэлектродная емкость, существующая между анодом лампы и ее управляющей сеткой.

Каскад начинает самовозбуждаться в том случае, когда количество перекачанной энергии из анодной цепи в сеточную достигнет совершенно определенной для каждого данного случая величины. В свою очередь это количество перекачанной энергии зависит от величины связи между анодными и сеточными цепями — чем связь больше, тем в больших масштабах совершается переход энергии — и от величины усиления каскада—чем больше усиление, т. е. чем больше амплитуды колебаний напряжения в анодной цепи по сравнению с амплитудами колебаний напряжения в сеточной цепи, тем меньшей связи достаточно для возникновения самовозбуждения.

БОРЬБА С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ КАСКАДОВ УСИЛЕНИЯ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Прежде чем приступить к устранению самовозбуждения, следует точно установить, что генерация приемника происходит именно

вследствие самовозбуждения, а не вследствие слишком большой обратной связи. С этой целью катушка обратной связи приемника замыкается накоротко. Если после такого замыкания генерация не прекратится, то это будет свидетельствовать о том, что приемник самовозбуждается. Если же генерация прекратится, то значит обратная связь слишком велика, число витков катушки обратной связи надо уменьшить так, чтобы вращением конденсатора, регулирующего обратную связь, можно было вызвать и сорвать генерацию в любом месте любого диапазона.

Проверку отсутствия самовозбуждения надо производить на всем диапазоне приемника, а не ограничиваться устранением ее в наиболее нужных участках диапазона, примиряясь с ее существованием в тех участках, в которых нет интересных станций.

Самовозбуждение проявляется обычно тем, что звучание станций становится приглушенным и слабым. Дальние станции вовсе не принимаются или слабо слышны только самые мощные и близкие станции. Прием местных станций на самовозбуждающемся приемнике часто значительно улучшается, если к аноду лампы, усиливающей высокую частоту, прикоснуться пальцем. При касании анода этой лампы или ее сетки в громкоговорителе слышится щелчок, об'ясняющийся срывом генерации.

Принимать меры к устранению самовозбуждения можно только после того, как в приемнике установлен резонанс всех контуров. При отсутствии резонанса контуров самовозбуждение может отсутствовать или проявляться слабо, но после подгонки резонанса может наступить бурное самовозбуждение.

В некоторых случаях самовозбуждение приемников бывает непостоянным. Нормально приемник работает хорошо, но иногда вследствие повышения напряжения сети или от другой какой-либо причины он «захлебнется» и прием станций прекращается или же начинает сопровождаться резкими искажениями. Для того чтобы устранить это явление, надо выключить приемник и затем включить его вновь. Если в приемнике наблюдается такого рода явление, то следует заняться устранением самовозбуждения.

Меры борьбы с самовозбуждением ясны из предыдущего. Поскольку возникновение самовозбуждения зависит от перекачки энергии из анодных цепей в сеточные, а количество перекачанной энергии зависит от величины связи между анодными и сеточными цепями и от величины усиления, то для устранения самовозбуждения надо по возможности уменьшить связь между цепями и если это не поможет, то уменьшить усиление.

Легче всего устранить индуктивную связь. Этого рода связь может иметь место между катушками и дросселями, находящимися в анодных и сеточных цепях. Поэтому эти детали должны быть хорошо экранированы друг от друга. Установка между катушками экранирующих перегородок, которая иногда практикуется радиолюбителями, не дает хорошей экранировки и обычно не устраняет связи между катушками. Поэтому для экранировки во всех случаях следует помещать катушки и дроссели высокой частоты в замкнутые экранные чехлы, сделанные из немагнитных металлов, лучше всего из меди или алюминия. Вполне достаточна толщина стенок экранов в 0,3 — 0,5 мм. Экранирующее действие чехлов с меньшей толщиной может оказаться недостаточным, а большая толщина экранов просто излишня.

Катушки, экранированные сплошными чехлами, можно помещать вплотную друг к другу без боязни возникновения между ними связи.

Но надо сказать, что плохая экранировка катушек сравнительно редко является причиной самовозбуждения любительских приемников, так как в большинстве случаев катушки и дроссели экранируются вполне удовлетворительно. Паразитная связь между анодными и сеточными цепями обычно получается за счет емкостной связи между отдельными деталями и проводами анодных и сеточных цепей.

Устранить или свести к минимуму этого рода связь можно преимущественно рациональным размещением деталей и проводов. Детали провода следует разнести возможно дальше друг от друга, причем провода надо размещать так, чтобы близко расположенные провода не шли параллельно. Если провода анодных и сеточных цепей в силу необходимости находятся близко один от другого, то между ними надо помещать хорошо заземленные экранные перегородки. Экранирование проводов чехлами (например спиралями) менее желательно, так как такая экранировка увеличивает емкость контура, что приводит к уменьшению перекрываемого контура контуром диапазона.

В значительном количестве случаев местом нахождения вредных связей является переключатель диапазона, к которому подводятся отводы от контурных катушек и которые содержат большие массы металла. Поэтому провода, присоединяющиеся к переключателю, следует по возможности отдалять и экранировать друг от друга перегородками, а в самом переключателе применять как можно меньше металла и отдельные секции переключателя тоже разделять хорошо заземленными экранами. К сожалению, в отношении уменьшения емкостных связей приходится ограничиться такими общими советами, так как практические мероприятия зависят от конструкции приемника.

Существует опасность возникновения паразитных емкостных связей между проводами и деталями сеточной цепи каскада и анодной цепи, кончая дросселем. Так например, в схеме каскада усиления высокой частоты, изображенной на рис. 1, следует устранить связь между деталями и проводами контура $L_1 C_1$ и контура $L_2 C_5$, а также между проводами от анода лампы к дросселю *Др*, конденсатору C_6 и проводом от этого конденсатора ко второму контуру. Провода, находящиеся за дросселем *Др*, опасности не представляют.

Если тщательная экранировка и рациональный монтаж не дадут результатов, то для устранения самовозбуждения приходится итти на уменьшение усиления каскада. Такое уменьшение усиления производится путем

снижения напряжения на экранной сетке лампы, работающей в каскаде.

Уменьшить напряжение на экранной сетке можно двумя способами — увеличивая сопротивление R_1 (рис. 1) или же уменьшая сопротивление R_2. Обычно приходится одновременно увеличивать R_1 и уменьшать R_2 с тем,

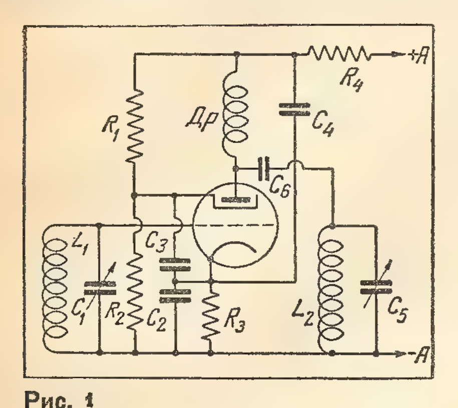


Рис. 1

чтобы их общая суммарная величина осталась без изменения. Это нужно для того, чтобы ток, потребляемый потенциометром R_2, оставался неизменным, в противном случае изменится падение напряжения в сопротивлении R_4 и в деталях выпрямителя, вследствие чего произойдет нарушение режима всех остальных ламп и в особенности этой же лампы.

Такое уменьшение напряжения на экранной сетке следует производить до тех пор, пока не прекратится самовозбуждение.

В очень многих случаях — когда самовозбуждение не слишком велико — устранить его удается путем включения в анодную цепь

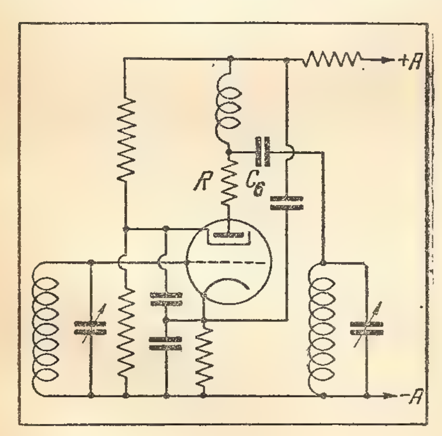


Рис. 2

лампы омического сопротивления. Такое сопротивление включается непосредственно у самого анода лампы, как это показано на рис. 2, где дополнительное гасящее сопротивление обозначено буквою R. Практически сопротивление прикрепляется прямо к выводу анода лампы. Величина сопротивления подбирается на опыте. Обычно оказывается достаточным сопротивление в 2—5 тыс. омов.

В тех случаях, когда самовозбуждение наблюдается только в начале диапазона, т. е. в его наиболее коротковолновой части, то устранить его часто удается включением между анодом и катодом лампы конденсатора небольшой емкости. Величина нужной емкости подбирается на опыте, обычно оказывается нужным конденсатор в 20—30 см в средневолновом диапазоне и в 50—80 см в длинноволновом диапазоне.

Присоединение такого конденсатора несколько расстраивает контуры, но эта расстройка лишь незначительно сказывается на чувствительности и избирательности приемника.

Иногда устранять самовозбуждение пытаются путем уменьшения анодного напряжения. Такой метод неправилен. Анодное напряжение лампы должно быть нормальным, уменьшать следует только напряжение на экранной сетке.

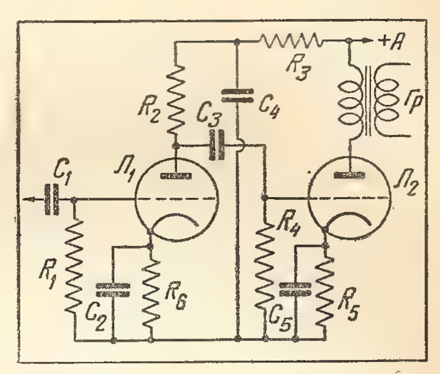


Рис. 3

Об'ясняется это тем, что при уменьшении анодного напряжения снижается внутреннее сопротивление лампы, вследствие чего ухудшается избирательность приемника. При уменьшении же напряжения на экранной сетке внутреннее сопротивление лампы увеличивается, что приводит к повышению избирательности.

В тех случаях, когда в каскаде усиления высокой частоты самовозбуждающегося приемника нет развязывающей цепи (сопротивление R_4 и конденсатор C_4 на рис. 1), такую цепь надо обязательно поставить.

БОРЬБА С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ КАСКАДОВ УСИЛЕНИЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Самовозбуждение каскадов усиления низкой частоты проявляется в искажениях приема и иногда в свисте, сопровождающем прием станций. Борьба с самовозбуждением каскадов усиления низкой частоты более легка, чем борьба с самовозбуждением каскадов усиления высокой частоты. В усилителях на сопротивлениях, в которых часто возникают чисто релаксационные колебания, борьба с самовозбуждением сводится к уменьшению

величин анодных сопротивлений и сопротивлений утечек сеток. Например, в схеме рис. 3 в случае возникновения самовозбуждения следует уменьшить анодное сопротивление R_2 и утечки сеток R_1 и R_4. Уменьшением величин этих сопротивлений всегда можно уничтожить самовозбуждение. В двухкаскадных усилителях низкой частоты необходимы развязывающие цепи (цепь R_3—C_4 на рис. 3). Если в усилителе такой цепи нет, то ее обязательно надо ввести в схему, причем емкость развязывающего конденсатора не должна быть мала, во всяком случае не меньше одной микрофарады.

В усилителях на дросселях (рис. 4), кроме уменьшения утечки сетки, можно попробовать также шунтирование обмотки дросселя сопротивлением, величину которого придется подобрать, начиная с самой большой — например в мегом — и постепенно уменьшая ее. При самовозбуждении такого рода усилителей помогает также уменьшение самоиндукции дросселя, т. е. уменьшение числа его витков.

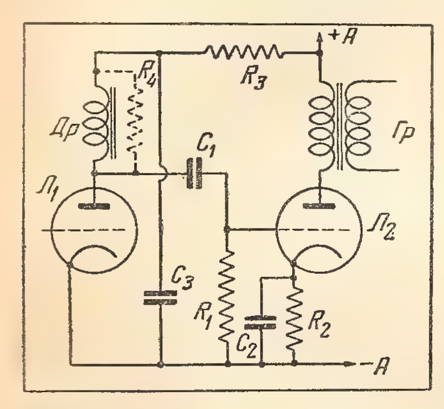


Рис. 4

В усилителях на трансформаторах в случае самовозбуждения надо прежде всего попробовать переменить местами концы одной из обмоток трансформатора. Если это не поможет, то надо зашунтировать вторичную обмотку трансформатора сопротивлением, подобрав его величину.

Очень часто самовозбуждаются оконечные каскады приемников с мощными выходными пентодами, например с пентодом СО-187. Это самовозбуждение проявляется в виде свиста, сопровождающего передачу. Свист становится особенно резким и сильным, если взяться рукой за баллон оконечной лампы. Обычно свист этот бывает весьма высокого тона, напоминающий писк комара. Единственная мера борьбы с этим явлением заключается в уменьшении величины утечки сетки пентода. Иногда утечку сетки приходится уменьшать до 70—80 тыс. омов. В тех случаях, когда в схеме в цепи утечки сетки имеется развязка, как это указано на рис. 5, эту развязку приходится устранять и приводить схему к виду, показанному на рис. 6, уменьшая при этом величину утечки сетки.

Довольно часто в самодельных приемниках наблюдается самовозбуждение, проявляющееся в виде стука, напоминающего шум мотора, причем эти «стуки» (щелчки) могут быть очень редки. Борьба с этим явлением сводится опять-таки к уменьшению величин анодных нагрузочных сопротивлений и утечек сеток низкочастотных ламп. Производить уменьшение величин этих сопротивлений надо постепенно, каждый раз уменьшая величину сопротивления не намного, так как уменьшение величины сопротивлений сопровождается понижением усиления, что, конечно, нежелательно.

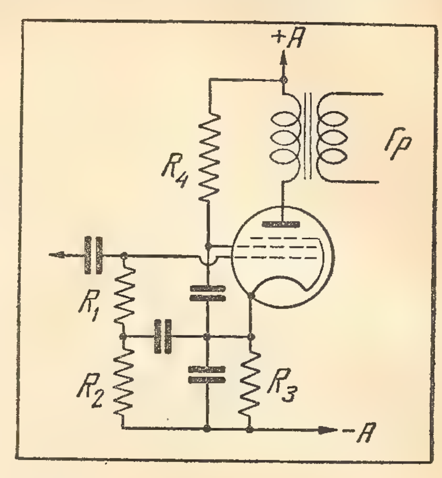


Рис. 5

При регулировке каскадов усиления низкой частоты следует обратить внимание и на режим работы ламп. Этот режим не должен быть чрезмерно форсированным. Напряжения на анодах ламп и на других их электродах должны быть нормальны.

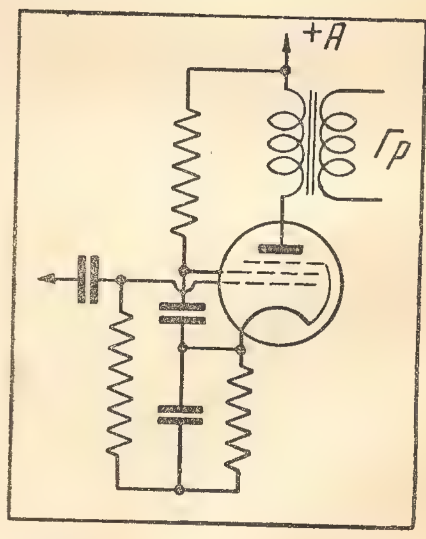


Рис. 6

Перечисленными мероприятиями всегда удается легко и быстро устранить самовозбуждение.

НОВАЯ СХЕМА «ПОДАВИТЕЛЯ ШУМОВ»

Г. К.

В современных первоклассных супергетеродинах наряду со схемами автоматической регулировки громкости (АРГ) применяют также и схемы автоматического подавления шумов.

Подавители шумов предназначаются как для уничтожения внутренних шумов, создаваемых в самом приемнике, так и для значительного ослабления мешающего действия атмосферных и других помех.

Как известно, при применении обычных схем АРГ чувствительность приемника изменяется в зависимости от громкости приема. Так при приеме громких станций чувствительность уменьшается, вследствие чего воспроизведение передачи получается чистым и различные шумы помех почти совсем исчезнут. При приеме слабой станции или же при перестройках на другие станции, когда действие схемы АРГ прекращается, чувствительность приемника значительно возрастает, и он реагирует на различные шумы.

Первоначальные схемы уменьшения шумов отличались несовершенством, а схемы, разработанные позднее, хотя и работали хорошо, но были громоздки и стоили дорого, вследствие чего применение их в дешевых приемниках и в любительских конструкциях было невозможно.

Ниже описывается новая схема подавления шумов („Noise-damping“), которая отличается простотой при вполне удовлетворительном качестве работы.

Принципиальная схема этого подавителя шумов приведена на рис. 1; он помещается в цепи второго детектора нормального супергетеродинного приемника.

Рис. 1

Двойной диод типа 6Х6 в данной схеме выполняет три функции: детектирует сигналы промежуточной частоты, управляет системой АРГ и работает как подавитель шумов.

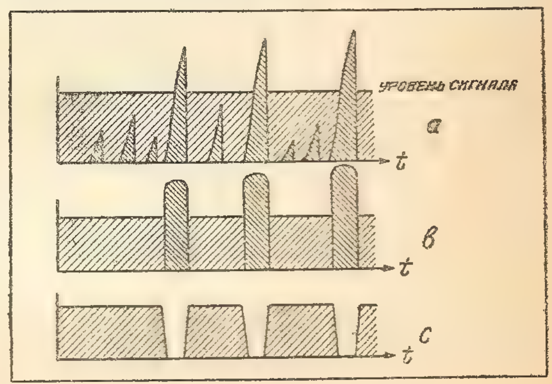


Рис. 2

Левый (рис. 1) диод работает как детектор и АРГ. В цепь его включены сопротивления R_1 и R_3. Колебания низкой частоты с сопротивления R_3 через конденсатор C_4 поступают на управляющую сетку лампы предварительного каскада усиления низкой частоты типа 6Ф5. Напряжение АРГ с сопротивления R_3 через развязывающее сопротивление R подается на управляющие сетки ламп усиления промежуточной и высокой частот.

Правый (рис. 1) диод работает как подавитель шумов. Катод этого диода соединен с анодом левого диода. На анод «антишумового» диода подается некоторое отрицательное напряжение относительно земли, снимаемое с потенциометра, состоящего из двух сопротивлений: R_4 и R_5; напряжение может доходить до минус 30 V.

Благодаря отрицательному напряжению на аноде цепь этого диода, по сравнению с детекторным диодом, обладает весьма большим сопротивлением. Когда же ползунок потенциометра R_4 находится около заземленного конца, а на диод в это время попадают сильные сигналы, создаваемые помехой, то полярность «антишумовой» секции лампы 6Х6 сразу изменяет свой знак на обратный, вследствие чего сопротивление секции резко падает и она при этом как бы замыкает накоротко детекторный диод, тем самым блокируя весь приемник в целом на время воздействия помехи. Как показали многочисленные эксперименты, произведенные американскими специалистами, выключение приемника

Панельки для металлических ламп

На рис. 1 показана простейшая панелька для металлических ламп, удобная для монтажа и достаточно надежная в работе. Основанием ее служит эбонитовая или пертинаксовая панелька толщиной 3—4 мм. Разметка панельки показана на рис. 2,г. Гнезда скручиваются из посеребренного монтажного провода диаметром 1 мм и укрепляются в панельке путем расширения нижнего и верхнего витков

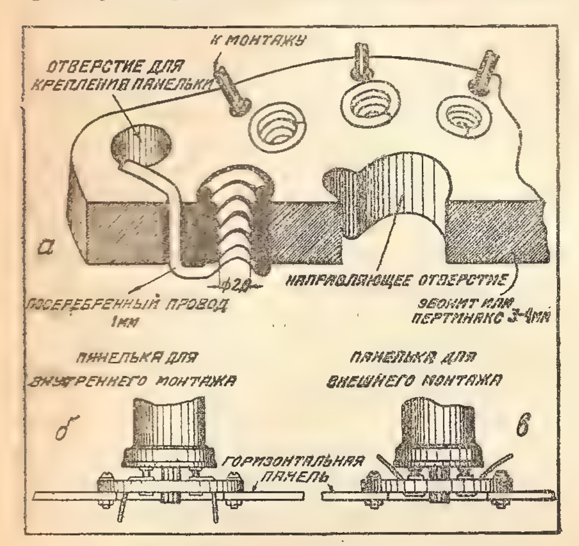


Рис. 1

спирали. Диаметр отверстий в панельке для крепления спирали подбирается таким, чтобы спираль входила в них плотно, без люфта. Такая панелька дает возможность вести монтаж либо под панелью, либо сверху. Варианты крепления ламповой панельки показаны на рис. 1, *б* и *в*. Понятно, что в обоих случаях панельку можно крепить и с нижней стороны горизонтальной панели.

На рис. 2, *а*, *б* и *в* приведены три варианта более совершенной, но зато и более сложной в изготовлении панельки. Основной деталью служит гибкий контакт 4, который необходимо сделать из упругого материала (бронза, латунь), чтобы обеспечить надежный контакт с ножками лампы.

Для того чтобы облегчить изготовление детали *4*, следует сделать шаблончик, по которому и выпиливается нужное количество контактов.

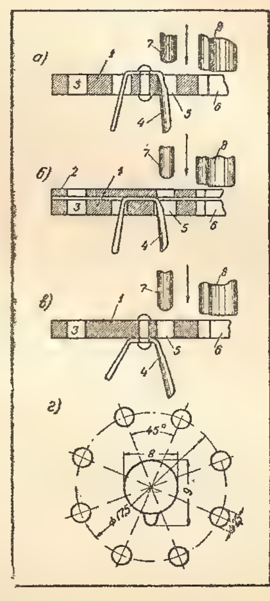


Рис. 2

Так как в металлических лампах не всегда использованы все 8 штырьков цоколя (у 6К7 и 6Ф6 цоколь имеет только 7 штырьков), то можно в ламповой панельке делать только необходимое количество контактов.

Обозначения рис. 2 следующие: *1* — основание панельки (эбонит или пертинакс толщиной 2 мм); *2* — верхняя крышка (эбонит или пертинакс толщиной 1 мм); *3* — отверстие для крепления панельки; *4* — контакт (изгибается из гартованной латуни или фосфористой бронзы толщиной 0,1—0,15 мм, шириной 3—4 мм); *5* — гнездо контактной ножки лампы (диаметр 2,8 мм); *6* — направляющее гнездо; *7* — контактная ножка лампы; *8* — ключ цоколя.

В. К.

на короткое время действия помехи (порядка 0,001 сек.) практически совершенно не замечается слушателем и, следовательно, можно без ухудшения передачи снять в секунду до 150—200 импульсов помех.

Такая схема является очень простым и вместе с тем эффективным способом заглушения помех.

В зависимости от условий приема, в каждом конкретном случае с помощью потенциометра R_4 можно установить амплитуду срабатывания подавителя шумов, так как эта схема, по сути дела, срезывает только наиболее громкие, т. е. наиболее мешающие, шумовые импульсы.

На рис. 2 показано действие этого подавителя шумов. На рис. 2 *а* изображено нормальное соотношение между уровнем сигнала и уровнем шумов на входе приемника. На рис. 2,*в* приведена форма шумов, нормально воспроизводимая репродуктором, а рис. 2,*с* наглядно показывает работу подавителя шумов, который вырезает сигнал помех.

В заключение приводим данные основных деталей, примененных в этой схеме:

$R_1 = 50\,000\ \Omega$; $R_2 = 3\ M\Omega$; $R_3 = 1\ M\Omega$; $R_4 = 10\,000\ \Omega$ (переменное); $R_5 = 500\ \Omega$ (проволочное на 80 mA); $R_6 = 0{,}5\ M\Omega$; $C_1 = 500\ \mu\mu F$; $C_2 = 500\ \mu\mu F$; $C_3 = 1\ \mu F$; $C_4 = 0{,}01\ \mu F$; $C_5 = 4\ \mu F$ (электролитик на 30 V).

ЭКСПАНДЕР НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАМПАХ

Г. Г. КОСТАНДИ

В связи с тем, что на нашем рынке появились металлические лампы, радиолюбителям будет интересно познакомиться с новой хорошей схемой экспандера, которую можно применить в самодельных радиолах супергетеродинного типа, где добавление двух лишних ламп не повысит значительно

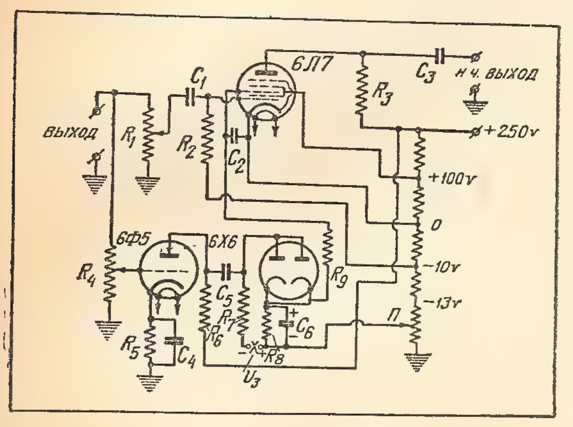


Рис. 1

общую стоимость всей установки. Кроме того подобную схему можно применить и в усилителях низкой частоты, предназначенных для воспроизведения граммофонных пластинок или для работы от микрофона.

Принципиальная схема экспандера приведена на рис. 1. Экспандер — трехламповый, но так как лампа типа 6Л7 усиливает по сути дела низкую частоту, то можно считать, что имеются только две лишние лампы.

Экспандер работает следующим образом. На входе включены в параллель два потенциометра R_1 и R_4. С потенциометра R_1 снимается напряжение низкой частоты, которое подается затем на управляющую сетку лампы 6Л7, усиливающей низкую частоту. На управляющую же сетку этой лампы кроме того с общего потенциометра (в правой части схемы) подается отрицательное смещение, равное минус 10 V.

Усиление лампы 6Л7 зависит не только от напряжения на управляющей сетке, но также и от напряжения на третьей сетке, которое и является в этой схеме переменным.

На третью сетку этой лампы с потенциометра *П* через сопротивления R_8 и R_9 подается некоторое отрицательное смещение, которое всегда должно быть больше 13 V. Сопротивление R_9 и емкость C_2 представляют собой фильтр. Сопротивление же R_8, шунтированное конденсатором C_6, как видно из схемы, включено в цепь катода лампы типа 6Х6.

Когда с потенциометра R_4 на сетку лампы 6Ф5 подается напряжение низкой частоты, то оно усиливается лампой, и на сопротивлении R_6, включенном в ее анодную цепь, получаются усиленные колебания. Эти колебания через конденсатор C_5 попадают на сопротивление R_7. Лампа 6Х6 выпрямляет эти колебания и в зависимости от приходящей амплитуды на сопротивлении R_8 будет большее или меньшее падение напряжения, причем оно оказывается встречным по отношению к напряжению смещения на третьей сетке лампы 6Л7. Иными словами, оно уменьшает величину первоначального смещения и тем самым увеличивает усиление лампы 6Л7.

Таким образом, чем больше приходящий сигнал низкой частоты, тем большее падение напряжения будет происходить на сопротивлении R_8 и тем меньшим окажется смещение на 6Л7. При отсутствии приходящего сигнала на сопротивлении R_8 никакого падения напряжения не будет; поэтому на третьей сетке лампы 6Л7 окажется максимальное смещение.

На рис. 2. приведена зависимость крутизны характеристики лампы 6Л7 от смещения на

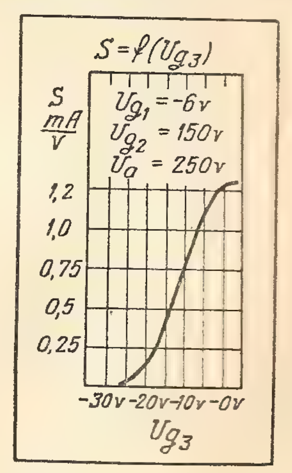


Рис. 2

третьей сетке. Как видно из рисунка, крутизна изменяется довольно значительно, а соответственно изменяется и усиление каскада.

Интересным в этой схеме является то, что

УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ АДАПТЕРА НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАМПАХ

Усилитель, предназначенный для звукозаписи, должен без искажений усилить всю полосу записываемых частот; мощность подобного усилителя должна быть около 3—5 W.

Несколько иные требования пред'являются к усилителю, предназначающемуся для воспроизведения граммофонных пластинок и записей на пленке. Как известно, у большинства пластинок обычно завалены все частоты ниже 200 ц/сек и выше 3 000 ц/сек. Следовательно, при воспроизведении пластинок для получения полной естественности звучания усилитель должен поднять частоты до 200 ц/сек и выше 3 000 ц/сек.

Практически значительно легче получить в усилителе завал средних частот; при этом его крайние частоты как бы поднимаются. Получить подобную характеристику можно путем применения соответствующих схем тонкорректирования.

Предлагаемая вниманию читателей схема усилителя, приведенная на рис. 1, отвечает всем вышеприведенным требованиям.

Усилитель работает на металлических лампах и имеет выходную мощность в 3 W.

Как видно из схемы, усилитель трехламповый. Первые две лампы предварительного усиления $Л_1$ и $Л_2$ типа 6Ж7, на выходе применен мощный пентод типа 6Ф6, который при 250 V на аноде отдает неискаженную мощность в 3 W, а при повышении напряжения на аноде до 315 V — до 5 W.

Схема входа усилителя несколько необычная. Здесь применена специальная схема тонкоррекции, состоящая из двух частей: частотного делителя напряжения R_1, C_1, R_2 и C_2 и регулятора громкости R_4 с тонячейкой R_3—C_3.

Частотный делитель предназначается специально для под'ема низких и высоких частот в исходном положении регулятора громкости R_4 (т. е. при максимальном усилении). Вследствие физиологической особенности нашего уха «заваливать» низкие частоты при уменьшении уровня общего усиления приходится специально поднимать басы или, точнее, заваливать более высокие частоты при уменьшении громкости. Это и делает тонкомпенсационная ячейка C_3—R_3, которая присоединена примерно к трети всего сопротивления R_4. На рис. 2 приведены частотные характеристики всего устройства при различных положениях ползуна потенциометра R (в точке A и в точке B).

Схема самого усилителя нормальная — это усилитель на сопротивлениях. В цепи сетки лампы $Л_2$, находится второй регулятор громкости R_9, который позволяет устанавливать величину усиления с таким расчетом, чтобы не произошло перегрузки ламп $Л_2$ и $Л_3$ Общий коэфициент усиления первых двух каскадов равен примерно 3 000. Благодаря столь большому усилению можно полностью раскачать выходную лампу типа 6Ф6 при напряжении на входе всего от 3 до 5 mV

в ней можно устанавливать величину минимального значения напряжения низкой частоты, при котором будет срабатывать схема экспандирования, путем подачи в точке «X» отрицательного напряжения U_3 на аноды диода 6Х6 через сопротивление R_7. Это напряжение «задерживания» можно подобрать по усмотрению в каждом отдельном случае. Если же замкнуть цепь в точке «X», то схема будет работать без всякой задержки. С помощью потенциометра R_4 можно регулировать степень экспандирования.

Экспандер может быть включен между первым каскадом усиления низкой частоты и драйвером или же на место первого каскада низкой частоты.

Эта схема не капризна в работе и регулировка ее чрезвычайно проста.

Единственно, что надо подобрать в данной схеме, это — начальное отрицательное смещение на третьей сетке лампы 6Л7, которое получается от потенциометра $П$. Потенциометр $П$ ставят в такое положение, при котором при отсутствии сигнала на входе экспандера ток анода 6Л7 был бы равен 0,15 mA Это будет соответствовать оптимальной работе схемы.

Данные деталей следующие: C_1, C_3 и $C_5 = 0{,}1$ μF; C_2, C_4 и $C_6 = 0{,}5$ μF; R_1, R_2 и $R_4 = 1$ MΩ; R_3, R_6 и $R_7 = 0{,}1$ MΩ; $R_5 = 10\,000$ Ω; $R_8 = 0{,}25$ MΩ; $R_9 = 0{,}5$ MΩ.

Данные сопротивлений делителя напряжения не приводятся, так как их величины зависят от анодного тока всего устройства, в котором применен экспандер. Важно только выдержать в соответствующих точках указанные на схеме напряжения.

(при включенном частотном делителе напряжения). Подобный запас чувствительности не вреден, так как с помощью этого усилителя можно также производить запись, например с микрофона типа ММ-2. При передаче с микрофона частотный делитель R_1, C_1, R_2, C_2 не нужен; поэтому он отключается, для чего разрывается цепь в точке *У*, а вторичная обмотка микрофонного трансформатора присоединяется прямо к потенциометру R_4. Если же любитель хочет переписывать грампластинки, то в этом случае делитель R_1, C_1, R_2, C_2 не отсоединяется.

В анодной цепи лампы $Л_3$ находится выходной трансформатор, ко вторичной обмотке которого присоединяется динамик или рекордер.

Данные деталей усилителя следующие: R_1, R_2, R_3 и R_{13} — по 50 000 Ω; R_8=35 000 Ω; R_4=0,4 MΩ; R_5, и R_{10}—по 600 Ω; R_6, R_9, R_{11} и R_{14}—по 0,5 MΩ; R_7 и R_{12}—по 0,1 MΩ; R_{15} = 410 Ω; C_1 = 700 см; C_2, C_6 и C_{10}—по 0,1 μF; C_3 = 0,4 μF; C_4 и C_8—по 8 — 10 μF; C_5 и C_9 — по 6 000 Ω; C_7 и C_{11} — по 4 000 см; C_{12} и C_{14}—по 10 μF; C_{13} = 2 μF.

Если желательно получить с усилителя не 3, а 5 W, то анодное напряжение должно быть порядка 315 V. При этом сопротивление R_{15} надо увеличить до 440 Ω.

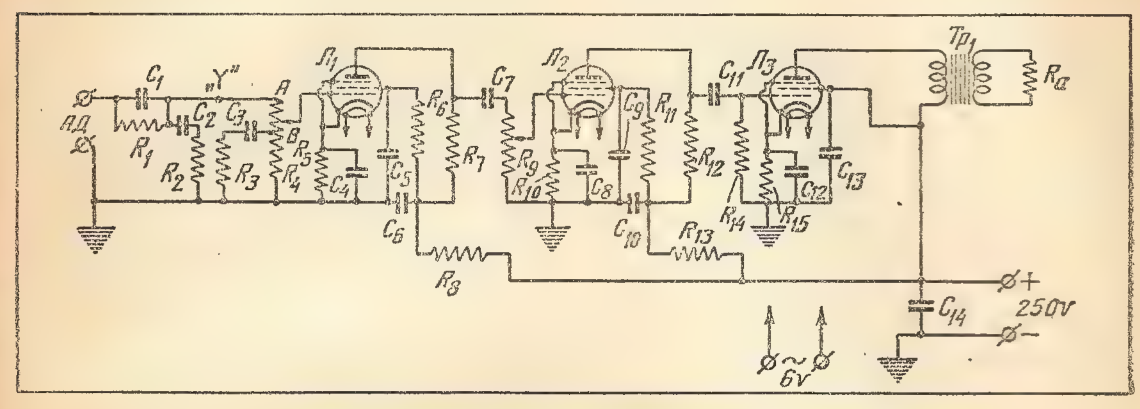


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя

Входная обмотка микрофонного трансформатора состоит из 700 витков провода 0,15 ПЭ; обмотка выходная — из 7 000 витков провода 0,08 ПЭ. Сечение железа — 6 см².

Первичная обмотка выходного трансформатора состоит из 6 000 витков провода 0,15 ПЭ; число витков вторичной обмотки подбирается в зависимости от сопротивления динамика. Для двухомного динамика вторичная обмотка должна состоять из 100 витков провода ПЭ 1 мм, а для десятиомного — из 225 витков ПЭ 0,8.

Усилитель потребляет 42 mA при анодном напряжении в 250 V и около 52 mA — при напряжении в 315 V.

Г. К.

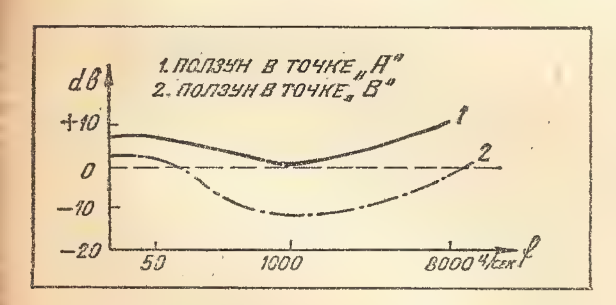
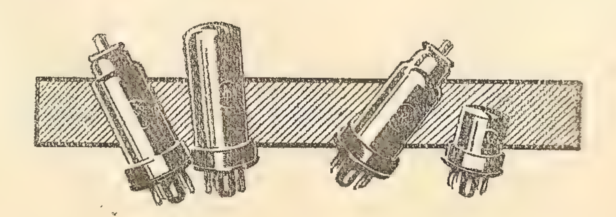


Рис. 2. Частотные характеристики всего устройства при различных положениях ползунка потенциометра R_4



Акустические уровни

В связи с выпуском за последние годы специальной аппаратуры для измерения шума (шумометров) понадобилось установить какой-то «нуль» громкости, от которого можно было бы вести отсчеты. С единицами измерения громкости положение оказалось значительно легче, ибо логарифмическая зависимость реакции нашего уха на звуки привела к установлению единицы разностей уровней звуковых мощностей — дицебела (одной десятой бела — неудобной для практического пользования).

Как известно, логарифм «нуля» не может быть выражен конечным числом, поэтому считать «нулем» полное отсутствие звука (неподвижность воздуха) нельзя. После нескольких пробных «нулей» окончательно остановились на силе звука, соответствующей пределу слышимости человеческого уха. Установить этот предел вполне точно не удается, ибо нет стандарта на «среднее нормальное человеческое ухо». Практически измерить этот «нуль» опытным путем не удается по той причине, что в любой лаборатории всегда остаются еще некоторые колебания воздуха, не дающие возможности точно установить этот «нуль».

По инициативе американцев, за «нуль» была принята сила звука, соответствующая «круглому» числу в 10^{-16} W на 1 см², что довольно близко подходит к пределу слышимости при тоне в 1 000 пер/сек. При переводе на звуковое давление эта сила звука дает 0,0002 бара (точнее 0,000204 бара при 20° С и давлении в 760 мм ртутного столба). Частота в 1 000 пер/сек выбрана по той причине, что близко к этой частоте человеческое ухо проявляет наибольшую чувствительность. При этом «нуле» наибольшая для человеческого уха громкость (громкость, при

Шкала акустических уровней

Шкала мощностей в db	Эквивалентный звук	Звуковое давление (в барах)	Скорость частиц воздуха (в см/сек)	Движение воздуха (в мм при 1 000 пер/сек)	Сила звука (в μW/см²)	Отношение мощностей
0	Предел слышимости	0,000204	0,0000050	$2,22 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-10}$	—
5	Шопот на расстоянии 120 см	0,000363	0,0000089	$3,95 \cdot 10^{-8}$	$3,16 \cdot 10^{-10}$	3,16
10		0,000645	0,0000158	$7,0 \quad 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-9}$	10
15		0,101146	0,0000281	$1,25 \cdot 10^{-7}$	$3,16 \cdot 10^{-9}$	31,6
20		0,00204	0,000050	$2,22 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-8}$	100
25		0,00363	0,0000[illegible]9	$3,95 \cdot 10^{-7}$	$3,16 \cdot 10^{-8}$	316
30	Игра на скрипке на расстоянии 4 м .	0,00645	0,000158	$7,0 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-7}$	10^{3}
35		0,01146	0,000281	$1,25 \cdot 10^{-6}$	$3,16 \cdot 10^{-7}$	$3,16 \cdot 10^{3}$
40		0,0204	0,00050	$2\ 22 \quad 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-6}$	10^{4}
45		0,0363	0,00986	$3,95 \cdot 10^{-6}$	$3,16 \cdot 10^{-6}$	$3,16 \cdot 10^{4}$
50		0,0645	0,00158	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$	10^{5}
55	Обычный разговор на расстоянии 1 м .	0,1146	0,00281	$1,25 \cdot 10^{-5}$	$3,16 \cdot 10^{-5}$	$3,16 \cdot 10^{5}$
60		0,204	0,0050	$2,22 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	10^{6}
65		0,363	0,0089	$3,95 \quad 10^{-5}$	$3,19 \quad 10^{-4}$	$3,16 \cdot 10^{6}$
70		0,645	0,0158	$7,0 \cdot 10^{-5}$	0,00100	107
75		1,146	0,0281	$1,25 \cdot 10^{-4}$	0,00316	$3,16 \cdot 10^{7}$
80	Большой оркестр . .	2,04	0,050	$2,22 \cdot 10^{-4}$	0,0100	10^{8}
85		3,63	0,089	$3,95 \quad 10^{-4}$	0,0316	$3,16 \cdot 10^{8}$
90		6,45	0,158	0,00070	0,100	10^{9}
95		11,46	0,281	0.00125	0,316	$3,16 \cdot 10^{9}$
100		20,4	0,50	0,00222	1,00	10^{10}
105	Удар молота на расстоянии 1 м . . .	36,3	0,86	0,00395	3,16	$3,16 \cdot 10^{10}$
110		64.5	0,58	0,0070	10,0	10^{11}
115		114,6	2,81	0,0125	31,6	$3,16 \cdot 10^{11}$
120		303	5,0	0,0222	100	10^{12}
125		363	8,9	0,395	316	$3,16 \cdot 10^{12}$
130	Болевой предел . . .	645	15,8	0,9	1000	10^{13}

Экраны из алюминия

Экраны для катушек, дросселей высокой частоты и ламп приемника радиолюбители обычно делают сами. Хороший экран легко можно изготовить из алюминия толщиной 0,5—0,8 мм. Такой экран будет состоять из полого цилиндра (деталь 1, рис. 1) и двух крышек (детали 2—3). Для изготовления крышек необходима болванка (желательно металлическая) диаметром 68—72 мм и высотой 15—20 мм и такого же диаметра прижимной металлический диск толщиной 1—2 мм.

Заготовкой крышки будет служить алюминиевый кружок диаметром 85—90 мм. Такой кружок укладывают между болванкой и металлическим диском так, чтобы точно совпадали их центры, и затем зажимают их в тиски (рис. 2, **А**).

Дальше легкими ударами молотка постепенно загибают вниз выступающие края заготовки (рис. 2, **Б**). Образующиеся складки постепенно осаживаются. При переходе на новые участки нужно загнутую часть края заготовки прижимать каким-либо твердым предметом к болванке, иначе загнутый край будет стремиться выпрямиться.

Загибается край у заготовки не сразу, а постепенно легкими ударами молотка (рис. 2, **Б**, **В** и **Г**), причем несколько раз приходится возвращаться к исходному участку.

Материал возле складок осаживается ударами молотка в направлениях, обозначенных стрелками **А** (рис. 3), при этом нельзя допускать образования складок **Б**.

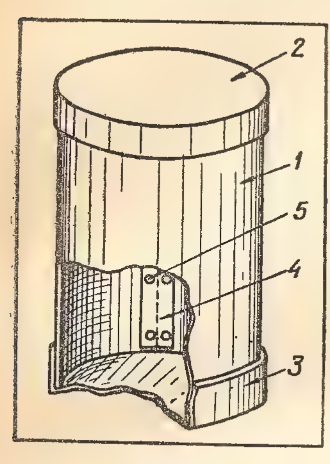


Рис. 1

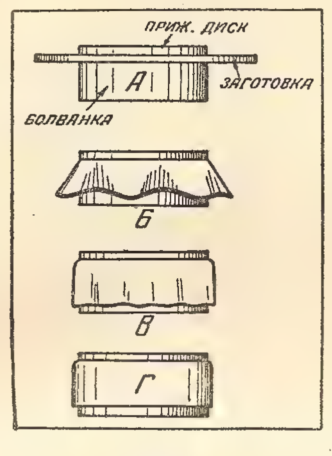


Рис. 2

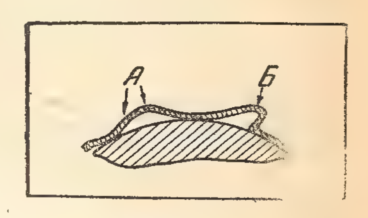


Рис. 3

При известном навыке изготовление такой крышки занимает около 1,5—2 час. времени.

Цилиндр экрана делается из листа алюминия шириной 100 мм и длиной 214—226 мм (в зависимости от диаметра крышки).

Для заделки шва цилиндра применяется алюминиевая полоска размерами 100 × 15 мм. Вдоль краев заготовки цилиндра сверлится по 3—4 отверстия для заклепок (рис. 1, деталь **5**). У этой заготовки края спиливаются настолько, чтобы на изготовленный из нее цилиндр крышка надевалась с трением. Затем к краям цилиндра приклепывается алюминиевая планка. Изготовленный таким способом экран остается лишь обработать шкуркой. Такие экраны можно делать также из латуни и из меди.

А. Ефимов

которой звук превращается в болевое ощущение) соответствует примерно 130 децибелам (db). Нормальный разговор или музыкальная передача по этой шкале занимает диапазон, примерно, от 50 до 80 db.

Следует отметить, что для оценки электрических схем (микрофонных, усилительных и пр.) потребовался «электрический нуль», в качестве которого и была выбрана мощность в 0,006 W. Исходя из этого «нулевого уровня», усилительные свойства схемы или отдача микрофона определяются часто просто указанием некоторого числа децибел.

В приводимой таблице акустических уровней дана (в интервалах по 5 db) вся шкала силы звуков.

В четырех средних графах этой таблицы приведены все расчетные данные, могущие встретиться при разборе литературы по акустике или электроакустике, как-то: звуковое давление (в барах), скорости частиц воздуха, движение звуковых частиц и сила звука, переведенная в более понятные для радиолюбителя единицы измерения, т. е. в микроватты (mW), приходящиеся на каждый квадратный сантиметр звуковоспринимающей поверхности.

Г. Г.



Проверка и подгонка агрегата переменных конденсаторов

Лаборатория журнала «Радиофронт»

В радиолюбительских конструкциях все чаще и чаще применяются агрегаты переменных конденсаторов настройки, состоящие из двух, трех и даже четырех переменных конденсаторов, соединенных вместе на одной оси и вращаемых одной ручкой.

Применение таких агрегатов позволяет значительно упростить управление приемником.

Основным признаком хорошего конденсаторного агрегата является одинаковое изменение емкости всех конденсаторов.

Соблюдение этого условия совершенно необходимо, так как вследствие неодинакового изменения емкости конденсаторов нарушается резонанс контуров приемника, что приводит к снижению его чувствительности и избирательности. Наладить приемник, не подогнав предварительно агрегата, очень трудно.

Этого недостатка лишены конденсаторные агрегаты, имеющие корректоры (т. е. допускающие возможность дополнительной подстройки конденсаторов), но при применении таких агрегатов управление приемником становится менее удобным, так как при настройке приходится манипулировать несколькими ручками. Чтобы сохранить удобство настройки, надо агрегаты, не имеющие корректоров, предварительно подогнать так, чтобы изменение их емкости происходило по возможности одинаково.

Нормальная конструкция конденсаторных агрегатов предусматривает возможность такой подгонки. Для этого в крайних пластинах конденсаторов делаются разрезы, позволяющие отгибать или пригибать ту или иную часть пластинки и тем самым уменьшать или увеличивать его емкость.

Проверка имеющихся в продаже агрегатов, производившаяся в лаборатории «РФ», показала, что очень многие из них подогнаны были плохо или даже совсем не были подогнаны.

Для подгонки и проверки агрегатов переменных конденсаторов существуют специальные установки, воспроизвести которые полностью в любительских условиях было бы трудно, но необходимость приобретения или постройки такого рода приборов если не каждым любителем в отдельности, то во всяком случае кружком, консультацией или радиокабинетом уже давно назрела.

Ниже приводится описание устройства упрощенного прибора для проверки и подгонки агрегатов переменных конденсаторов, постройка которого не обременит даже отдельного радиолюбителя.

МЕТОД БИЕНИЙ

Для того чтобы подогнать агрегат переменных конденсаторов, надо прежде всего иметь возможность обнаруживать незначительные изменения емкости, т. е. расхождение между емкостями отдельных конденсаторов агрегата. Эта разница в емкости обычно колеблется в пределах от нуля до 20—30μμF.

Наиболее чувствительным методом, с помощью которого можно обнаруживать такие расхождения емкости, является метод биений. Сущность этого метода заключается в следующем.

Два генератора излучают незатухающие колебания высокой частоты. С ними связан детекторный контур с телефоном (рис. 1).

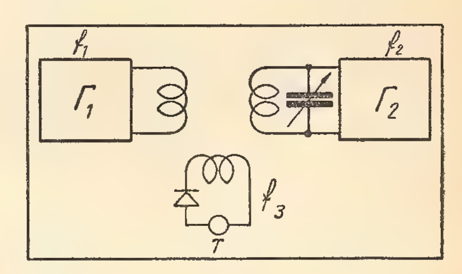


Рис. 1

Частота первого генератора остается все время неизменной, тогда как частота второго генератора может изменяться. В результате сложения колебаний двух генераторов в детекторном контуре возникают новые колебания — биения с частотой, равной разности частот обоих генераторов.

После детектирования биения могут быть услышаны в телефоне, если частота биений будет находиться в пределах частот, воспринимаемых нашим ухом.

Высота тона биений, слышимого в телефоне, определяется разностью частот обоих генераторов. Так, если неизменная частота первого генератора $f_1 = 100$ кц/сек, а частота второго генератора $f_2 = 99{,}5$ кц/сек, то в телефоне будет слышна частота биений $f_3 = 100-99{,}5 = 0{,}5$ кц/сек, или 500 п/сек. Меняя L или C в контуре второго генератора, т. е. меняя частоту f_2, мы можем получить различные частоты f_3 от 0 до наивысшей слышимой частоты.

Если частоту второго генератора начать приближать к частоте первого генератора, то в телефоне появится сначала резкий высокий тон, который будет понижаться по мере уменьшения разности частот. При равенстве частот обоих генераторов звук в телефоне, снизившись до очень низкого, изчезнет совершенно. Это явление знакомо радиолюбителям по приему дальних станций на приемниках с обратной связью. Оно носит название «нулевых биений».

Для нас наиболее важным моментом в описанном процессе является тот факт, что звук в телефоне появляется опять, как только изменяются данные одного из контуров генераторов, настроенных на нулевые биения. Чаще всего такой изменяющейся величиной является емкость. Малейшее изменение ее сразу становится заметным, так как в телефоне появляется звук.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

При практическом осуществлении прибора для подгонки блока переменных конденсаторов нет необходимости в постройке двух специальных генераторов и детекторного контура, а достаточно собрать только один генератор. В этом генераторе надо предусмотреть возможность быстрого и легкого включения испытуемых конденсаторов блока. Роль второго генератора и детектора с усилителем с успехом может выполнить любой хороший приемник прямого усиления с обратной связью.

Таким образом основными частями всей установки для подгонки агрегатов являются приемник, имеющийся у радиолюбителя, и добавочный отдельный генератор (гетеродин), в контур которого включается испытуемый агрегат конденсаторов.

Включив приемник и гетеродин, помещаем их на небольшом расстоянии друг от друга, чтобы между ними получилась индуктивная или емкостная связь, в контур гетеродина включается один из конденсаторов агрегата.

Доведя приемник при помощи обратной связи до генерации, мы тем самым получаем второй гетеродин. Между колебаниями гетеродина и колебаниями генерирующего приемника создаются биения, которые детектируются детекторным каскадом приемника и будут слышны в репродукторе или телефоне. Настраиваем приемник на частоту, близкую к частоте гетеродина, и, услышав в телефоне звук, начинаем уменьшать разность частот между колебаниями гетеродина и приемника, добиваясь исчезновения звука в телефоне. Это и будет соответствовать нулевым биениям. Затем с помощью переключателя в гетеродине включаем в его контур второй конденсатор из агрегата и если емкость его будет хотя бы немного отличаться от емкости предыдущего конденсатора, то частота, излучаемая гетеродином, изменится и в телефоне мы услышим звук. Далее, отгибая или пригибая дольки разрезных пластин второго конденсатора агрегата, добиваемся исчезновения звука. Это укажет на то, что емкость этого конденсатора сравняется с емкостью первого конденсатора.

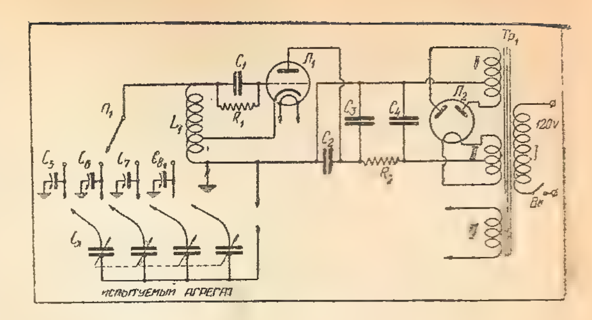


Рис. 2

Проверив и подогнав таким образом каждый из конденсаторов при данном положении оси агрегата, поворачиваем ручку его на другое деление шкалы (т. е. увеличиваем емкость конденсаторов) для того, чтобы произвести и здесь такую же проверку.

Увеличивая емкость испытуемых конденсаторов, мы изменяем и частоту гетеродина. Поэтому для того, чтобы опять получить нулевые биения, нужно под эту новую частоту гетеродина подстроить также и приемник.

Получив для данного положения испытуемого агрегата нулевые биения при первом конденсаторе, подгоняем к нему остальные конденсаторы. Такую подгонку производим до тех пор, пока не будет пройдена вся шкала налаживаемого агрегата. Перемещение ручки настройки блока можно производить сразу на 10—20 градусов шкалы. Напоминаем, что настройка приемника на частоту гетеродина производится только при начале измерений и тогда, когда агрегат ставится для испытания в новое, следующее положение. Во время же подстройки соседних конденсаторов, при этом положении, изменять настройку приемника нельзя.

Для того чтобы не получилось разрыва между частотой гетеродина и частотой генерирующего приемника, при котором нельзя получить нулевых биений, контур гетеродина (т. е. его катушку) надо рассчитать так, чтобы при включении наибольшей испытуемой емкости частота, излучаемая гетеродином, не вышла за диапазон приемника.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИБОРА

Гетеродин, в который включается испытуемый агрегат, по существу и является прибором, служащим для его проверки.

Схема прибора для налаживания блоков переменных конденсаторов показана на рис. 2.

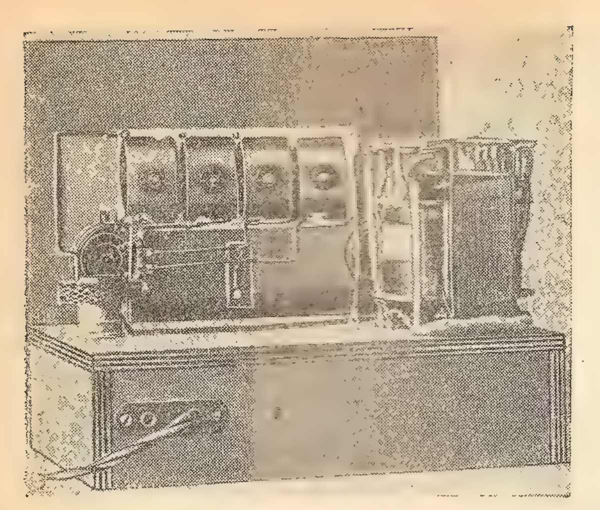


Рис. 3

Он представляет собой гетеродин с полным питанием от сети переменного тока, собранный по схеме Доу. Эта схема безотказно генерирует и мало чувствительна к колебаниям напряжения в осветительной сети, что особенно важно при производстве измерений.

В цепи сетки лампы $Л_1$ включено сопротивление R_1 и конденсатор C_1, составляющие гридлик.

Катушка самоиндукции L одновременно выполняет функции сеточной катушки и катушки обратной связи.

Конденсатора переменной емкости в схеме гетеродина нет. Его роль выполняют присоединяемые к гетеродину конденсаторы проверяемого агрегата.

Переключатель $П_1$ служит для поочередного подключения к схеме гетеродина отдельных конденсаторов испытываемого агрегата.

Конденсаторы C_5, C_6 C_7, C_8 являются подстроечными полупеременными конденсаторами (триммерами). Они служат для выравнивания начальных емкостей конденсаторов агрегата, включенного для проверки и балансировки всей схемы при начале измерений.

C_x — испытуемый агрегат, присоединенный к гетеродину. Конструкцией предусмотрена возможность проверки и подгонки агрегатов, имеющих до четырех переменных конденсаторов.

Tp — обычный силовой трансформатор.

Конденсаторы C_3 и C_4 — конденсаторы фильтра выпрямителя.

R_2 — сопротивление фильтра выпрямителя.

Bk — выключатель.

ДЕТАЛИ

При постройке гетеродина были по возможности использованы готовые фабричные детали.

$Л_1$ — лампа СО-118.

$Л_2$ — кенотрон типа ВО-202 или ВО-230. Выбор типа кенотрона зависит от данных повышающей обмотки силового трансформатора. Если повышающая обмотка рассчитана на двухполупериодное выпрямление, то надо взять кенотрон ВО-202. При повышающей обмотке, рассчитанной на однополупериодное выпрямление, в выпрямитель ставится лампа ВО-230.

Силовой трансформатор—типа ТС-9. Можно также поставить в выпрямитель и трансформатор ТС-26. Применение более мощных трансформаторов нецелесообразно.

Конденсаторы постоянной емкости слюдяные: $C_1 = 100$ μμF; $C_2 = 600$ μμF; C_3 и C_4 = по 2μF каждый.

Сопротивления коксовые, завода им. Орджоникидзе, R_1—0,7MΩ; $R_2 = 15000$ Ω.

В качестве переключателя $П_1$ применен старый переключатель завода им. Орджоникидзе от приемника типа БЧЗ. Его можно заменить самодельным переключателем любой конструкции.

В качестве полупеременных конденсаторов C_5, C_6, C_7 и C_8 могут быть использованы полупеременные конденсаторы от приемников ЭЧС, СИ-235 или же самодельные. Расположение конденсаторов на панели прибора видно на рис. 3 и 4.

Катушка самоиндукции L_1 сотовой намотки в 140 витков. Отвод сделан от 56-го витка. Мотается катушка проводом 0,25 ПШД на болванке диаметром в 20 мм, на которую набивается по 29 гвоздей в каждом ряду. Шаг намотки равен семи. Ширина катушки 10 мм.

После окончания намотки катушка заливается для прочности коллодием, снимается с болванки и надевается на пресшпановый каркас диаметром 20 мм (используется патронная гильза). Катушка прикрепляется к каркасу шеллачным лаком или коллодием.

Подробности намотки катушки не приводятся, так как изготовление сотовых катушек неоднократно описывалось в «Радиофронте».

МОНТАЖ

Монтаж прибора производится на шасси, размер которого указан на рис. 4. Делается шасси из 8—9-мм фанеры.

Передняя стенка его экранируется и заземляется, чтобы избежать емкостного влияния рук.

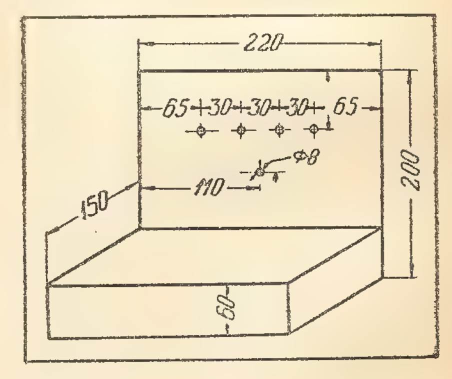


Рис. 4

Расположение деталей видно из рис. 3 и особых пояснений не требует. Смонтированный гетеродин вставляется в ящик. Внешний вид его показан на фото в заголовке статьи.

В передней стенке ящика делается окошко. Оно необходимо для того, чтобы можно было настраивать полупеременные конденсаторы C_5, C_6, C_7 и C_8. Размер и оформление этого окошечка могут быть любые.

Под окошечком в передней стенке ящика укрепляются четыре контакта. Под эти контакты поджимаются проводнички, идущие от переключателя $П$ к конденсаторам проверяемого агрегата. Эти четыре проводничка и провод, идущий от роторов агрегата к земле, пропущены в специальное отверстие в ящике передней панельки шасси. Проводнички оканчиваются однополюсными вилочками, сделанными наподобие щипчиков, с помощью которых они присоединяются к выводам агрегата.

Для включения в осветительную сеть из гетеродина выводится шнур с двухполюсной вилкой.

Все налаживание прибора заключается в том, чтобы добиться от него устойчивой генерации. Но схема его настолько проста, что при правильно произведенном монтаже и исправных деталях прибор должен загенерировать сразу. Если гетеродин не будет генерировать, то следует изменять число витков той части катушки L, которая включена между катодом и землей. При отсутствии генерации число витков надо увеличивать.

Чтобы убедиться в том, что прибор генерирует, необходимо присоединить к катушке гетеродина емкость порядка 300—500 μμF и принять работу гетеродина на приемник. Обратную связь в приемнике нужно довести до генерации, иначе немодулированные колебания гетеродина слышны в приемнике не будут.

Приемник надо расположить примерно в полуметре от гетеродина и подвести к ним заземление. Если приемник малочувствительный, то можно к нему присоединить небольшую антенну, в 1,5—2 м длиною. Для приемника типа ЭЧС-3, с которым в дальнейшем и производилась подгонка конденсаторных агрегатов, антенна не потребовалась.

РАБОТА С ГЕТЕРОДИНОМ

Убедившись в том, что гетеродин работает, можно приступить к практической работе с ним.

Для производства измерений необходимо иметь чувствительный приемник прямого усиления с регулирующейся и нормально работающей обратной связью.

Из фабричных приемников можно использовать ЭЧС-2, ЭЧС-3, ЭЧС-4, ЭКЛ-4, ЭКЛ-34, СИ-235, СИ-234, ЭКЛ-5 и т. д. Прием нужно вести на телефон, поэтому у приемников, не имеющих прямого выхода, нужно его сделать, разорвав анодную цепь выходной лампы.

Сама техника проверки агрегатов очень проста. К прибору присоединяется конденсаторный агрегат, скажем, строенный, который желательно проверить и подогнать. Подвижные пластины конденсатора выводятся.

Прежде всего с помощью триммеров C_5, C_6, C_7 и C_8, находящихся в приборе, уравниваются начальные емкости всех конденсаторов блока между собой, т. е. производится балансировка прибора.

Делается это следующим образом.

Включив переключателем $П$ в схему прибора вначале один из конденсаторов агрегата, настраиваем приемник до тех пор, пока не получим нулевых биений, т. е. исчезновения звука в телефоне. После этого, повернув переключатель, включаем следующий соседний конденсатор. Если емкость этого конденсатора не совпадет с емкостью первого конденсатора, то в телефоне появится звук. Поднося руку к статору включенного конденсатора, по изменению тона звука определяем, как отличается емкость этого конденсатора от емкости предыдущего. Если при приближении руки тон свиста будет становиться выше, то значит емкость этого конденсатора больше, чем у предыдущего. Если же при приближении руки тон будет становиться ниже, то емкость этого конденсатора меньше, чем у предыдущего. Изменяя емкость триммера C_5, включенного параллельно этому конденсатору, и слушая в телефоне тон биений, подстраиваем триммер так, чтобы в телефоне опять получились нулевые биения. Наступление нулевых биений будет означать, что начальная емкость этого второго конденсатора сравнялась с емкостью предыдущего. Таким образом подгоняются емкости всех конденсаторов блока. После этого триммеры C_5, C_6, C_7 и C_8 во время всех дальнейших измерений уже не трогаются. Если на агрегате есть свои триммеры, то во время подгонки и проверки агрегата их вообще трогать не надо. Подгонка начальных емкостей триммерами, находящимися в приборе, производится только на время проверки и подгонки блока. В приемнике, в котором будет смонтирован агрегат, выравнивание начальных емкостей контуров производится триммерами агрегата.

Подогнав начальные емкости агрегата, начинаем производить регулировку при следующем положении ручки настройки. Для этого подвижные пластины агрегата вводятся между неподвижными до половины второй «дольки». Переключателем $П$ включаем в схему гетеродина какой-либо из конденсаторов блока, к которому и будем подстраивать остальные конденсаторы, настраиваем опять приемник до получения нулевых биений и оставляем его в таком положении. После этого переключателем $П$ включаем следующий, второй конденсатор блока. Если при этом в телефоне появится звук, то емкость второго конденсатора при данном положении агрегата расходится с емкостью первого конденсатора. Поднесением руки к статору конденсатора определяем, так же как и в первом случае, нужно ли увеличивать или уменьшать емкость этого конденсатора.

Если нужно увеличить емкость, «дольки» разрезных пластин пригибаем к неподвижным пластинам, а для уменьшения — отгибаем. Эту операцию нужно производить осторожно, чтобы вообще не замкнуть пластины.

Если одной «долькой» настроиться до нулевых биений не удается, то начинаем пригибать или отгибать симметричную ей «дольку», находящуюся с другой стороны конденсатора. Подогнав таким образом все конденсаторы блока, передвигаем конденсаторы в

Электрогитара

В настоящее время все большее распространение получают музыкальные инструменты, в которых непосредственное акустическое звучание заменено электроакустическим воспроизведением звука при помощи усилителя с громкоговорителем.

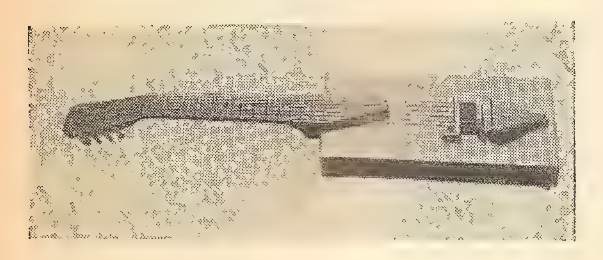


Рис. 1

Помимо того, что способ этот позволяет получить громкость гораздо большую, чем та, которую может дать обыкновенный инструмент, он ценен для любителей тем, что позволяет легко изготовить самодельный инструмент без сложной части его — резонатора.

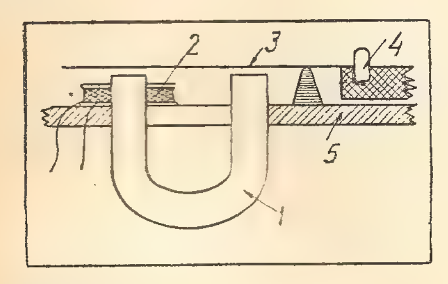


Рис. 2

Очень простой в изготовлении инструмент сконструирован и выполнен минским радиолюбителем т. Калиновским. Его электрогитара, показанная на рис. 1, представляет собой гриф обычной семиструнной гитары, соединенный с простым ящиком любого удобного для игры размера. В нижней части ящика у места крепления струн стоит широкий постоянный магнит с надетой на один полюс катушкой.

На катушку намотано 4 000 витков провода ПЭ диаметром 0,08 мм.

Крепятся магнит и катушка на верхней доске ящика так, как указано на рис. 2. Если магнита нужной ширины достать не удастся, то его можно собрать из нескольких узких магнитов так, как указано на рис. 3.

Во время игры струны, колеблясь, меняют величину воздушного зазора между ними и полюсами магнита, что вызывает изменение магнитного потока, проходящего через магнит, и индуктирует в катушке импульсы э.д.с.

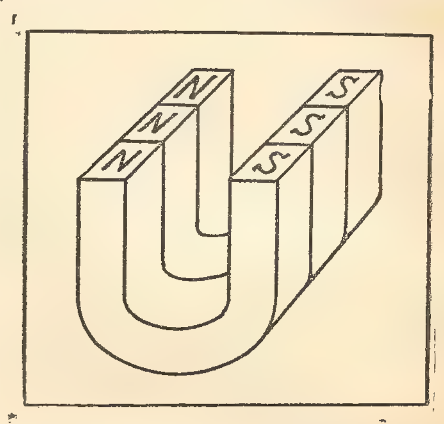


Рис. 3

Правда, система эта не диференциальна и весьма примитивна, но подкупающая простота конструкции позволяет рекомендовать ее любителям в качестве первого электромузыкального инструмента.

Усилителем для гитары можно пользоваться любым. Так, т. Калиновский применяет низкочастотную часть приемника СИ-235.

Если громкость, даваемая электрогитарой, недостаточна, то следует увеличить число витков катушки или надеть вторую катушку на другой полюс магнита.

А. К.

следующее положение — до половины третьей «дольки». После этого таким же порядком, как и в предыдущем случае, включаем сначала тот конденсатор, по которому велась подгонка в первом случае, и опять настраиваем приемник на изменившуюся частоту колебаний гетеродина так, чтобы снова получить нулевые биения (после этого настройка приемника не трогается опять до тех пор, пока два других конденсатора не будут подогнаны при этом положении ручки настройки блока).

Подгонка конденсаторов при этом положении производится уже третьими «дольками». Таким же образом используются для подгонки и четвертые «дольки» и т. д., вплоть до максимальной емкости.

Для отгибания и пригибания «долек» нужно будет сделать специальную палочку из эбонита или дерева длиною 150—180 мм с пропилом на конце, которым и захватывается регулируемая «долька».

Это необходимо для того, чтобы не сказывалось емкостное влияние рук на частоту колебаний, излучаемых гетеродином.

После проделанной таким образом работы получается вполне доброкачественный конденсаторный агрегат с совершенно идентичными кривыми изменения емкости, который можно ставить совершенно спокойно в любой приемник.

Обходится изготовление гетеродина без ящика примерно в 45—50 руб., что для радиокружков, кабинетов, клубов, консультаций нельзя считать большим расходом. Этот расход вполне окупается результатами, которые можно получить, имея возможность подогнать блок переменных конденсаторов.

Расчет пушпульных трансформаторов

З. ГИНЗБУРГ

В предыдущей статье (см. «РФ» № 12 за текущий год) мы разобрали методику расчета выходного трансформатора однотактной схемы. Однако последняя применяется обычно только при выходной мощности до 1—3 W. В современных приемниках мощность выходного каскада доводят до 5 и больше ватт. В этом случае одной лампы в выходном каскаде оказывается уже недостаточно, поэтому применяют две лампы по двухтактной (пушпульной) схеме (рис. 1).

ДВУХТАКТНАЯ СХЕМА

Двухтактная схема имеет по сравнению с однотактной ряд преимуществ.

При расчете выходного трансформатора однотактной схемы приходится учитывать постоянную слагающую анодного тока, которая, понижая магнитную проницаемость железа μ, вызывает увеличение об'ема железа трансформатора; при двухтактной схеме намагничивающее действие постоянной слагающей анодного тока отсутствует. Действи-

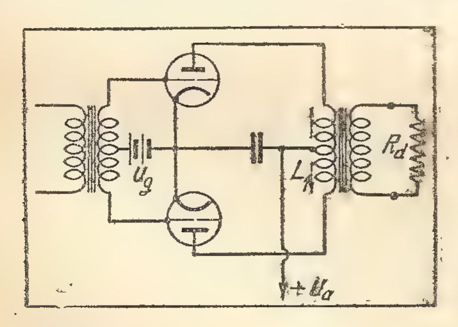


Рис. 1

тельно, анодный ток верхней лампы (рис. 1) проходит от источника питания через половину первичной обмотки по направлению, указанному на рис. 1 стрелкой, и создает в сердечнике некоторый постоянный магнитный поток. Но в то же время анодный ток нижней лампы проходит через вторую половину первичной обмотки в противоположном направлении и создает в сердечнике магнитный поток обратного направления, компенсирующий магнитный поток от анодного тока первой лампы. Так как обе половины первичной обмотки делаются с одинаковым числом витков, а постоянные слагающие анодных токов равны между собою, то оба магнитных потока полностью компенсируют друг друга и постоянное подмагничивание в сердечнике трансформатора будет отсутствовать.

Благодаря этому конструкция выходного трансформатора значительно упрощается и расчет его облегчается.

Вторым преимуществом пушпульной схемы является то, что пульсация анодного тока, создающая иногда в громкоговорителе неприятный фон, сказывается здесь весьма незначительно. Каждая из половин первичной обмотки индуктирует вследствие пульсации во вторичной обмотке трансформатора э.д.с., равные по величине и противоположные по направлению и поэтому взаимоуничтожающиеся. Вследствие этого при пушпульной схеме фильтры могут быть упрощены.

Наконец пушпульная схема позволяет лучше использовать лампы, сдвигая рабочую точку в криволинейную часть характеристики, тогда как лампа в однотактной схеме должна работать, во избежание искажений, строго в прямолинейной части отрицательного участка характеристики.

По примеру предыдущей статьи заменим схему рис. 1 эквивалентной. Так как в цепи каждого анода текут переменные слагающие анодного тока, сдвинутые на фазе на 180°, т. е. в то время, когда под влиянием сигнала переменное напряжение на одном аноде будет иметь положительный максимум, на другом аноде будет отрицательный максимум, мы можем считать, что переменная слагающая анодного тока будет циркулировать по цепи катод—анод первой лампы и анод—катод второй лампы, не заходя в источник анодного тока. Поэтому в эквивалентной схеме мы можем отбросить анодную батарею. Две лампы, которые мы можем представить в виде двух генераторов звуковой частоты с внутренним сопротивлением R_i каждый, могут быть заменены одним генератором с удвоенной э.д.с. и удвоенным сопротивлением, равным Наконец и нагрузку, т. е. сопротивление динамика, мы заменяем приведенным сопротивлением R, т. е. тем сопротивлением, которое оказывает первичная обмотка трансформатора проходящим через нее токам звуковой частоты, и индуктивностью

этой обмотки L_1. В результате получим схему, показанную на рис. 2. Здесь R_a — приведенное сопротивление, включенное между анодами обеих ламп.

Отношение внешнего сопротивления R_a к внутреннему $2\,R_i$ обозначается через

$$\alpha = \frac{R_a}{2\,R_i} \qquad (1)$$

Величина α для триодов, работающих в классе А, так же как и для триодов, работающих в однотактной схеме, берется порядка 3÷4.

Таким образом, зная внутреннее сопротивление лампы R_i и задаваясь величиной α мы можем подсчитать наивыгоднейшую анодную нагрузку (между обоими анодами).

$$R_a = \alpha \cdot 2\,R_i \qquad (2)$$

Следовательно, приведенное сопротивление в этом случае будет в 2 раза больше, чем при однотактной схеме.

Коэфициент трансформации определяется по известной уже нам формуле

$$n = \sqrt{\frac{R_a}{R_d}} \qquad (3)$$

где R_d — сопротивление динамика.

Далее определяется общая индуктивность первичной обмотки трансформатора L_1. Для ее определения служит формула, которой пользовались при расчете индуктивности трансформатора однотактной схемы, с той разницей, что имеющееся в формуле внутреннее сопротивление R_i заменяется полным внутренним сопротивлением эквивалентной схемы рис. 2, т. е. $2\,R_i$. Тогда формула принимает вид:

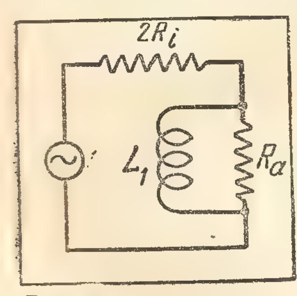


Рис. 2

$$L_1 = \frac{2\,R_i}{2\,\pi\,f_н} \cdot \frac{\alpha}{\alpha+1} \cdot \frac{1}{\sqrt{M_н - 1}} \cdot \text{Н} \qquad (4)$$

где $\pi = 3{,}14$; $f_н$ — самая низкая частота усиливаемой полосы и $M_н$ — величина частотных искажений на этой частоте. Выбор величин $f_н$ и $M_н$ производится так же, как было указано в первой статье.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТРАНСФОРМАТОРА

После определения величины индуктивности L_1, переходим к определению размеров трансформатора. Прежде всего следует определить тип и об'ем железа. Для выходных трансформаторов берется железо Ш-15, Ш-19, Ш-20 или Ш-25.

Качество работы трансформатора зависит от об'ема железа. Излишне большой об'ем железа не только не ухудшает, но даже несколько улучшает работу трансформатора, однако при этом габариты и вес трансформатора получаются слишком большими.

Поэтому предварительно подсчитываем ориентировочный об'ем железа $V_ж$ по формуле:

$$V_ж = \frac{1\,260\,000}{L_1 \cdot f_н^{\,2}} \text{ см}^3 \qquad (5)$$

Затем по таблице (табл. 1 № 12 «РФ») определяем тип железа, для которого получаемый об'ем железа является наивыгоднейшим.

По полученным данным железа определяем толщину железного сердечника:

$$y_2 = 1{,}1\ \frac{V_ж}{l_ж \cdot y_1} \text{ см} \qquad (6)$$

где $l_ж$ — длина средней магнитной силовой линии, а y_1 — ширина средней части сердечника. Обе величины получаются из указанной выше таблицы или непосредственно примеряются на выбранной железной пластинке. 1,1—коэфициент, учитывающий неплотность при сборке железа, проклейку железа бумагой и пр.

Тогда сечение железного сердечника:

$$Q_ж = \frac{y_1 \cdot y_2}{1{,}1} \text{ см}^2 \qquad (7)$$

Число витков первичной обмотки:

$$N_1 = 426\sqrt{\frac{L_1\,l_ж}{Q_ж}} \qquad (8)$$

От половины витков следует сделать отвод для приключения трансформатора к плюсу анодной батареи.

Число витков вторичной обмотки:

$$N_2 = \frac{N_1}{n} \qquad (9)$$

где n — коэфициент трансформации, подсчитанный по формуле (3).

Сечение провода первичной обмотки q_1, исходя из величины постоянной слагающей анодного тока I_a (в амперах) и допускаемой плотности тока в 2 А/мм²:

$$q_1 = \frac{I_a}{2} \text{ мм}^2;\ d_1 = 1{,}13\sqrt{q_1} \text{ мм} \qquad (10)$$

Сечение и диаметр вторичной обмотки подсчитываем так же, как это было указано для трансформатора без воздушного зазора.

Можно также диаметр провода вторичной обмотки определить по формуле:

$$d_2 = d_1 \cdot \sqrt{n} \text{ мм} \qquad (11)$$

Теперь нам остается только проверить, уложится ли вся проволока в окне выбранного типа железа.

Подсчитываем площадь, которую займет вся обмотка в окне. Эта площадь или «сечение меди» будет:

$$Q_м = \frac{N_1 \cdot q_1}{f_{1м}} + \frac{N_2\, q_2}{f_{2м}} \qquad (12)$$

В этой формуле $f_м$ — коэфициент заполнения окна медью, учитывающий толщину изоляции, неплотность намотки и пр. Коэфициент определяется по табл. 2, приведенной в предыдущей статье.

Полученная величина $Q_м$ сравнивается с величиной сечения окна железа Q_{ok}. Если сечение окна больше, чем $Q_м$, то расчет можно считать законченным. Если же Q_{ok} окажется меньшим, чем $Q_м$, то это покажет, что обмотки на выбранном типе железа не уложатся или уложатся с трудом. В этом случае следует взять более крупный тип железа или увеличить об'ем железа и пересчитать формулы 8—12 для новых данных.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

В качестве примера произведем расчет пушпульного трансформатора, работающего в выходном каскаде, на лампах УО-104. Сопротивление динамика $R_d = 4\ \Omega$.

Внутреннее сопротивление лампы УО-104 $R_i = 1\,400\ \Omega$.

Величину α выбираем равной 3.

Анодная нагрузка между анодами обеих ламп по формуле (2).

$$R_a = \alpha \cdot 2 \cdot R_i = 3 \cdot 2 \cdot 1\,400 = 8\,400\ \Omega.$$

Коэфициент трансформации по формуле (3):

$$n = \sqrt{\frac{R_a}{R_d}} = \sqrt{\frac{8\,400}{4}} = \sqrt{2\,100} = 46.$$

Задаемся на низшей частоте усиливаемой полосы $f_н = 50$ ц/сек величиной частотных искажений $M_н = 1{,}15$.

Тогда общая индуктивность первичной обмотки по формуле (4):

$$L_1 = \frac{2\,R_i}{2\,\pi\, f_н} \cdot \frac{\alpha}{\alpha+1} \cdot \frac{1}{\sqrt{M_н - 1}} =$$

$$= \frac{2 \cdot 1\,400}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 50} \cdot \frac{3}{3+1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1{,}15-1}} = 17{,}2\ \text{Н}.$$

Определяем ориентировочный об'ем железа по формуле (5):

$$Q_ж = \frac{1\,260\,000}{L_1 \cdot f_н{}^2} = \frac{1\,260\,000}{17{,}2 \cdot 50 \cdot 50} = 29{,}4\ \text{см}^3.$$

По табл. 1 находим, что для самого малого габарита железа Ш-15 наивыгоднейший об'ем будет $35 \div 72$ см³. Так как меньшего типа железа нет, а подсчитанный об'ем железа является ориентировочным, увеличиваем об'ем железа до 35 см³ и останавливаем выбор на железе Ш-15.

Для этого железа $y_1 = 1{,}5$ см, $l_ж = 17{,}7$ см. $Q_{ок} = 833$ мм².

Толщина железного сердечника по формуле (6):

$$y_2 = 1{,}1\,\frac{V_ж}{l_ж \cdot y_1} = 1{,}1\,\frac{35}{17{,}7 \cdot 1{,}5} = 1{,}45\ \text{см}.$$

Округляя, $y_2 = 1{,}5$ см.

Сечение железного сердечника по формуле (7):

$$Q_ж = \frac{y_1 \cdot y_2}{1{,}1} = \frac{1{,}5 \cdot 1{,}5}{1{,}1} = 2{,}04\ \text{см}^2.$$

Число витков первичной обмотки (8):

$$N_1 = 426\sqrt{\frac{L_1\, l_ж}{Q_ж}} = 426\sqrt{\frac{17{,}2 \cdot 17{,}7}{2{,}04}} =$$

$= 5\,200$ витков.

Отвод берем от половины обмотки, т. е. от 2 600 витков.

Число витков вторичной обмотки (9):

$$N_2 = \frac{N_1}{n} = \frac{5\,200}{46} = 113\ \text{витков}.$$

Сечение и диаметр первичной обмотки подсчитываем, исходя из того, что постоянная слагающая анодного тока $I_a = 30$ mA $= 0{,}03$ A и допустимая плотность тока $p = 2$ А/мм².

$$q_1 = \frac{I_a}{2} = \frac{0{,}03}{2} = 0{,}015\ \text{мм}^2;\ d_1 = 1{,}13\sqrt{q_1} =$$

$$= 1{,}13\sqrt{0{,}015} = 0{,}138\ \text{мм}.$$

Для обмотки берем провод 0,15 ПЭ, следовательно $q_1 = 0{,}018$ мм².

Диаметр провода вторичной обмотки (11)

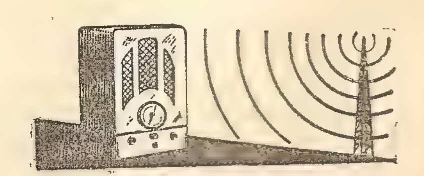
$d_2 = d_1\sqrt{n} = 0{,}138 \cdot \sqrt{46} = 0{,}937$ мм. Берем $d_2 = 0{,}9$ мм провод ПЭ, тогда $q_2 = 0{,}635$ мм².

Подсчитаем площадь, которую занимают обмотки в окне железа. Коэфициент заполнения окна медью (для провода ПЭ по таблице выбираем $f_м = 0{,}2$ для каждой обмотки):

$$Q_м = \frac{N_1\, q_1}{f_{1м}} + \frac{N_2\, q_2}{f_{2м}} = \frac{5\,200 \cdot 0{,}018 + 113 \cdot 0{,}635}{0{,}2} =$$

$= 826$ мм²,

т. е. обе обмотки при средней плотности намотки в окне уложатся. Если бы обмотки не поместились, нам пришлось бы выбрать железо с большим окном или же увеличить об'ем железа до 40—50 см³ и пересчитать трансформатор снова.



Успехи цветного телевидения

С. В. Н.

Под цветным телевидением понимается передача и прием подвижных изображений в их натуральных цветах. Основным принципом, на основе которого осуществляется цветное телевидение, является смешение трех основных цветов спектра — красного, синего и зеленого.

Опыты, проведенные Гельмгольцем по смешению красок, показали, что все цвета спектра могут быть получены путем смешения в соответствующих пропорциях этих трех основных цветов.

Эта теория имеет громадное значение для всех видов воспроизведения цветных изображений — фотографии, кинематографии и телевидения. Для получения цветного изображения необходимо получить три одноцветных изображения (красное, синее и зеленое), которые, будучи смешаны, дадут изображение в его натуральных цветах. Получение трех одноцветных изображений достигается с помощью трех цветных фильтров—красного, синего и зеленого.

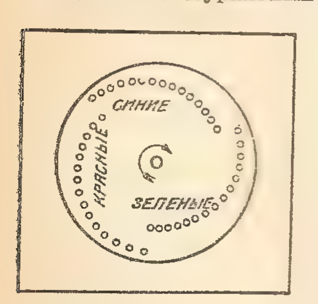


Рис. 1

Впервые цветное телевидение было показано в Англии компанией Бэрда в 1928 г. в Глазго.

Передатчик Бэрда имел диск Нипкова с тремя группами отверстий, расположенных по трем спиралям. Отверстия каждой группы были покрыты соответствующими светофильтрами — красным, синим и зеленым, как показано на рис. 1.

Луч света, отраженный от передаваемого об'екта, проходил через такое отверстие в диске и падал на фотоэлемент, который создавал на входе фотоусилителя импульсы напряжения, соответствующие красным, зеленым и голубым частям об'екта. Число отверстий каждой спирали равнялось числу строк, на которое разлагался передаваемый об'ект. Таким образом за один оборот диска передавалось три кадра в трех основных цветах.

В приемнике также имелся диск с тремя спиралями, но уже не закрытыми светофильтрами.

Вместо светофильтров здесь применялись три газосветные лампы — неоновая (красное свечение) и две аргоново-гелиевых (зеленое и синее свечение).

Воспроизведение изображения в приемнике происходило так: когда перед рамкой проходила спираль, соответствующая «красной» спирали передатчика, то особый коммутатор, находящийся на одном валу с диском, включал на выход усилителя «красную» лампу; когда перед рамкой проходила спираль, соответствующая «синей» спирали передатчика, тот же коммутатор переключал выход усилителя с «красной» лампы на «синюю» и т. д. В результате за время одного оборота диска наблюдатель видел вначале только красные части изображения, затем только синие и затем только зеленые. Это в случае, если передаваемое изображение состоит только из трех цветов.

Если же оно содержит еще и промежуточные цвета спектра, то ясно, что при прохождении «красной» спирали перед рамкой наблюдатель видит не только красные части об'екта, но и воспринимает ту долю красного цвета, которая имеется в других частях об'екта, окрашенных в промежуточный цвет, и т. д. Так как число оборотов диска велико, то за один оборот диска эти три одноцветных изображения сливаются и дают изображение в его натуральных цветах.

Добавим к сказанному, что фотоэлемент на передатчике должен обладать равномерной чувствительностью по всему спектру.

Эта система требовала одного передатчика и соответственно одного приемника (не считая звукового сопровождения).

При демонстрации в 1928 г. Бэрд производил передачу не по эфиру, а по проволоке.

В феврале 1938 года Бэрд вновь демонстрировал цветное телевидение в Dominion Theatre в Лондоне.

В 1928 г. Бэрд показывал картину в несколько квадратных дюймов. В этом году картина имела 12×9 футов (3,7×2,7 м) и передавалась по радио на волне 8,3 м через у.к.в. передатчик.

Изображение в новой системе Бэрда разлагается на 120 строк и развертка осуществляется механически.

Рис. 2 поясняет дальнейшее изложение.

Основной частью передатчика является зеркальный барабан, имеющий 20 зеркал, сдвинутых одно относительно другого на определенный угол. Этот барабан вращается со скоростью 6 000 об/мин. Луч, падающий от об'екта на барабан, отражаясь от него, проходит через систему линз и далее направляется зеркалом на щель ограничивающей рамки, за которой находится диск.

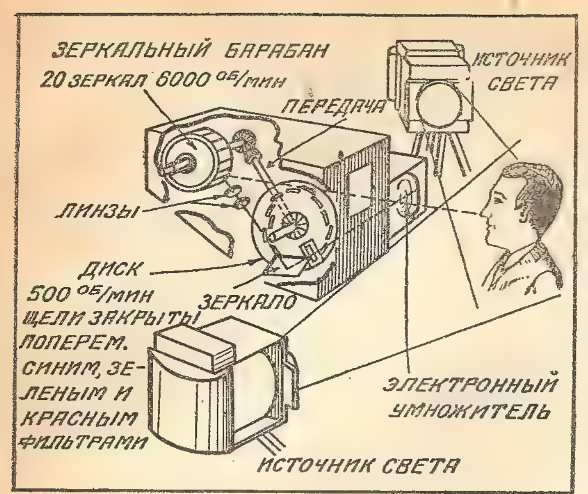


Рис. 2

Диск устроен следующим образом: в нем сделано двенадцать концентрических щелей, закрытых попеременно светофильтрами — синим, зеленым и красным. Диск вращается со скоростью 500 оборотов в минуту. Это означает, что за время одного оборота зеркального барабана, который делает 6 000 об/мин, диск поворачивается на угол, равный $\frac{360^0}{12} = 30°$. Длина дуги щели на диске как раз соответствует этому углу. Другими словами, за это время перед ограничивающей рамкой полностью проходит одна щель диска, закрытая, например, красным светофильтром. Так как на зеркальном барабане расположено 20 зеркал, смещенных друг от друга на некоторый угол, то за время одного оборота барабана 20 вертикальных строк изображения окажутся развернутыми (т. е. соответствующие им световые импульсы пройдут через «красную» щель в диске).

За диском расположен электронный умножитель с рубидиевым катодом, который преобразует свет в электрические импульсы. Ясно, что эти импульсы соответствуют составляющим красного цвета, имеющимся в развернутых строках изображения.

За время следующего оборота зеркального барабана луч будет проходить уже через другую щель диска, закрытую зеленым светофильтром. Эта щель сдвинута по радиусу относительно «красной» щели, и поэтому за время одного оборота барабана будут развернуты другие 20 строк передаваемого об'екта. При этом прошедшие на фотокатод усилителя световые импульсы будут соответствовать составляющим зеленого цвета, имевшегося в развернутых строках. За время третьего оборота зеркального барабана луч будет проходить через следующую щель диска с синим светофильтром. Эта щель сдвинута по радиусу относительно предыдущей «зеленой» щели, и поэтому за время этого третьего оборота барабана будут развернуты новые 20 строк об'екта. Теперь импульсы, прошедшие на фотокатод умножителя, будут соответствовать составляющим синего цвета, имевшегося в передаваемых строках. Таким образом тремя оборотами зеркального барабана об'ект был развернут на 60 строк. Диск за это время сделал только четверть оборота. За следующие три оборота барабана диск сделает еще четверть оборота и будет таким же образом развернуто 60 новых строк. Этим развертка исчерпывается.

Следующие 6 оборотов барабана происходят так же. Об'ект вторично развертывается на 120 строк, диск делает за это время вторые полоборота. Таким образом за время одного оборота диска картина передается два раза. Следовательно, в одну минуту картина будет передана 1 000 раз (так как диск делает 500 оборотов в минуту).

Остановимся на кратком рассмотрении приемного устройства. Схематически оно изображено на рис. 3.

Приемное устройство Бэрда аналогично имеющемуся на передатчике. Свет от очень сильной вольтовой дуги системой линз и зеркал собирается в отверстии ограничивающей рамки и через него падает на диск, устройство которого в точности подобно устройству диска передатчика. Этот диск, конечно, делает также 500 об/мин. Пройдя сквозь щель в диске, луч света встречает на своем пути обычный конденсатор Керра и далее, с помощью новой системы зеркал и линз, падает на зеркальный барабан, вращающийся со скоростью 6 000 об/мин и отличающийся от барабана передатчика только размерами: передающий барабан имеет 8 дюймов в диаметре, а приемный — 12 дюймов. Этот барабан проектирует изображение на большой экран, имеющий размеры 9×12 футов. Конденсатор Керра включен в выход приемника и таким образом модулирует проходящий через него световой поток.

Несмотря на обилие линз и зеркал, а также наличие больших потерь в конденсаторе Керра, вольтова дуга дает все же достаточную силу света, так что столь большой экран, по отзывам, был достаточно хорошо освещен и спроектированное на него изображение наблюдалось из всех точек зала Dominion Theatre, который имеет 3 000 мест.

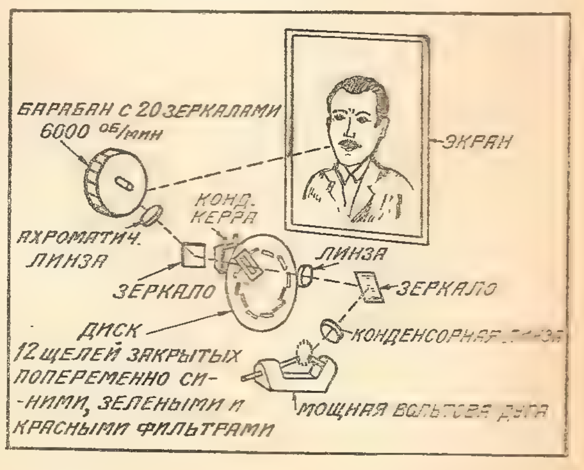


Рис. 3

В помощь начинающему радиолюбителю

Закон Ома для переменного тока

А. Д. БАТРАКОВ

ТРИ ВИДА СОПРОТИВЛЕНИЙ ДЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В предыдущих статьях о переменном токе мы условились называть всякое сопротивление, поглощающее мощность, ваттным или активным, а сопротивление, не поглощающее мощности, безваттным или реактивным. Кроме того мы установили, что реактивные сопротивления делятся на два вида — индуктивные и емкостные.

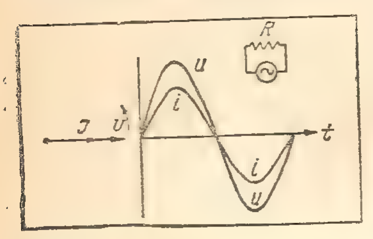


Рис. 1

В цепи, содержащей только активное сопротивление, фаза тока всегда совпадает с фазой напряжения (рис. 1), т. е. сдвиг фаз тока и напряжения в цепи с чисто активным сопротивлением равен нулю. Отсюда следует, что угол между радиусами-векторами тока и напряжения также равен нулю.

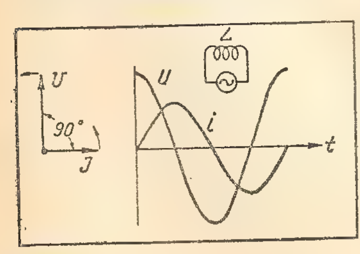


Рис. 2

Падение напряжения на активном сопротивлении определяется по формуле:

$$U_R = I \cdot R \qquad (1)$$

Формула (1) применима как для амплитудных, так и для эффективных значений тока и напряжения.

В цепи, содержащей чисто реактивное сопротивление (индуктивное или емкостное), фазы тока и напряжения сдвинуты друг относительно друга на четверть периода, причем в чисто индуктивной цепи фаза тока отстает от фазы напряжения (рис. 2), а в чисто емкостной цепи фаза тока опережает фазу напряжения (рис. 3). Отсюда следует, что в чисто реактивной цепи угол между радиусами-векторами тока и напряжения всегда равен 90°, причем в чисто индуктивной цепи радиус-вектор тока при вращении двигается позади радиуса-вектора напряжения, а в чисто емкостной цепи он двигается впереди радиуса вектора напряжения.

Падения напряжения на индуктивном и емкостном сопротивлениях определяются соответственно по формулам:

$$U_L = I\omega L \qquad (2)$$

и

$$U_c = I \cdot \frac{1}{\omega C} \qquad (3)$$

Формулы (2) и (3) применимы как для амплитудных, так и для эффективных значений тока и напряжения синусоидальной формы (но ни в коем случае не применимы для мгновенных значений тока и напряжения. Также не применимы они и для несинусоидальных токов).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ R и L

Формулы (1), (2) и (3) являются частными случаями закона Ома для переменного тока.

Теперь выясним, как будет выглядеть закон Ома для цепи, состоящей из активного и индуктивного со-

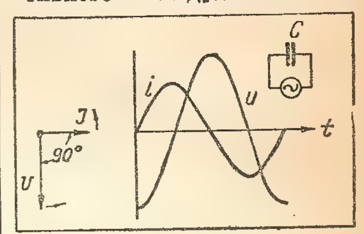


Рис. 3

противлений, соединенных последовательно (рис. 4).

Можно утверждать, что в любом сечении цепи, изображенной на рис. 4, мгновенные значения тока должны быть одинаковыми, так как в противном случае наблюдались бы скопления и разрежения электронов в каких-либо точках цепи. Иными

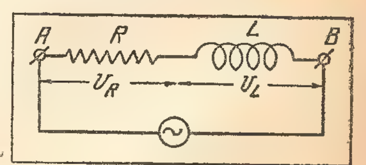


Рис. 4

словами, фазы тока по всей длине цепи должны быть одинаковыми. Кроме того мы знаем, что фаза напря-

жения на индуктивном сопротивлении опережает фазу тока на 90°, а фаза напряжения на активном сопротивлении совпадает с фазой тока. Отсюда следует, что радиус-вектор напряжения U_L (напряжение на индуктивном сопротивлении) и напряжения U_R (напряжение на активном сопротивлении) сдвинуты друг относительно друга на угол в 90° (рис. 5).

Для получения радиуса-вектора результирующего напряжения на зажимах A и B (рис. 4) мы произведем геометрическое сложение радиусов-векторов U_L и U_R так, как мы это неоднократно делали ранее.

Такое сложение выполнено на рис. 6, из которого видно, что результирующий вектор U_{AB} является гипотенузой

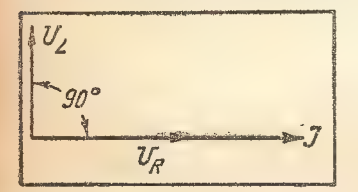


Рис. 5

прямоугольного треугольника.

Из геометрии известно, что квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Это положение наглядно иллюстрируется рис. 7, из которого видно, что площадь квадрата, построенного на гипотенузе, равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.

Итак: $U^2_{AB} = U^2_R + U^2_L$ (4)

По закону Ома, результирующее напряжение должно равняться силе тока в цепи, умноженной на результирующее сопротивление цепи. Обозначим результирующее

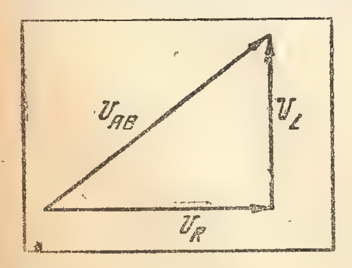


Рис. 6

(полное) сопротивление цепи буквой Z, тогда:

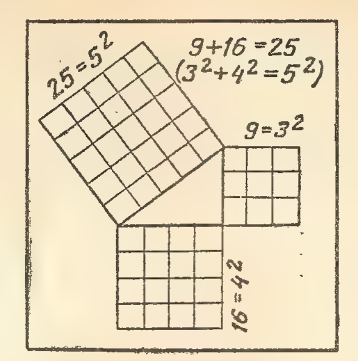


Рис. 7

$$U_{AB} = IZ \qquad (5)$$

Кроме того мы знаем из формул 1 и 2, что:

$$U_R = IR$$

и

$$U_L = I\omega L.$$

Заменив в формуле (4) U_{AB}, U_R и U_L соответствующими им выражениями из формул (5), (1) и (2), мы получим:

$$(IZ)^2 = (IR)^2 + (I\omega L)^2 \qquad (4а)$$

Сократив обе части формулы (4а) на I^2, получим:

$$Z^2 = R^2 + (\omega L)^2 \qquad (5)$$

Наконец, извлекая квадратный корень из обеих частей равенства (5), окончательно получим:

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \qquad (5а)$$

Таким образом полное сопротивление цепи, изображенной на рис. 4, оказывается равно **корню квадратному из суммы квадратов активного и индуктивного сопротивлений.**

Сходство формул (5) и (4) показывает нам, что полное сопротивление можно находить не только путем вычисления, но и путем построения прямоугольника сопротивлений, аналогичного треугольнику напряжений (рис. 8), т. е. полное сопротивление цепи переменному току может быть получено путем измерения гипотенузы прямоугольного треугольника, катетами которого являются активное и реактивное сопротивления. Разумеется, измерения катетов и гипотенузы должны производиться в одном и том же масштабе. Так например, если мы условились, что 1 см длины катетов соответствует одному ому, то число омов полного сопротивления будет равно числу **сантиметров**, укладывающихся на гипотенузе.

Полное или, иначе, **кажущееся** сопротивление цепи, изображенной на рис. 4, не является ни чисто активным ни чисто реактивным; оно содержит в себе оба эти вида сопротивления. Поэтому угол сдвига фаз тока и напряжения в этой цепи будет отличаться и от 0° и от 90°, т. е. он будет больше 0°, но меньше 90°. К которому из этих двух значений он будет более близок, будет зависеть от того, какое из этих сопротивлений имеет преобладающее значение в цепи. Если индуктивное сопротивление будет больше ваттного, то угол сдвига фаз будет более близок к 90°, и наоборот, если преобладающим будет ваттное сопротивление, то угол сдвига фаз будет более близок к 0°.

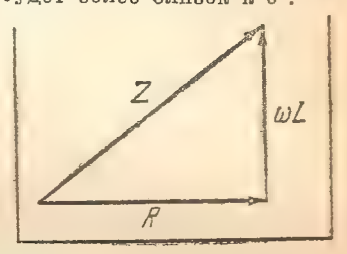


Рис. 8

Закон Ома для переменного синусоидального тока в случае последовательного соединения активного и индуктивного сопротивлений выражается следующей формулой:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} \qquad (6)$$

Где:

I — эффективное значение силы тока в амперах;

U — эффективное значение напряжения в вольтах:

R — активное сопротивление в омах;

ωL — индуктивное сопротивление в омах. Формула (6) будет также действительной, если в нее подставить амплитудные значения тока и напряжения.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ R и C

В цепи, изображенной на рис. 9, соединены последовательно активное и емкостное сопротивления. Легко сообразить, что полное (кажущееся) сопротивление такой цепи можно определить при помощи треугольника сопротивлений так же, как мы определяли выше полное сопротивление активно-индуктивной цепи.

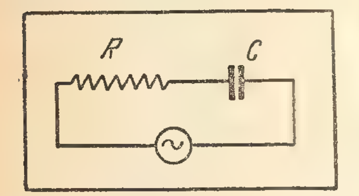


Рис. 9

Разница между обоими случаями состоит лишь в том, что треугольник сопротивлений для активно-емкостной цепи будет повернут в другую сторону (рис. 10),

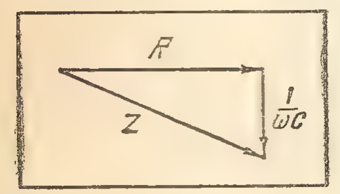


Рис. 10

вследствие того, что ток в емкостной цепи не отстает от напряжения, а опережает его.

Итак для данного случая:

$$Z=\sqrt{R^2+\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad (7)$$

А закон Ома:

$$I=\frac{U}{Z}=\frac{U}{\sqrt{R^2+\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \quad (8)$$

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ R, L и C

В общем случае, когда цепь содержит все три вида сопротивлений (рис. 11), сперва определяется реактивное сопротивление этой цепи, а затем полное (кажущееся).

Реактивное сопротивление этой цепи состоит из индуктивного и емкостного сопротивлений. Так как эти два вида реактивного сопротивления диаметрально противоположны друг другу

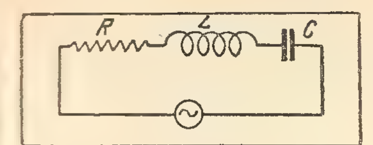


Рис. 11

(рис. 8 и 10), то общее реактивное сопротивление цепи будет равно их разности, т. е.

$$X_{общ}=X_L-X_C=\omega L-\frac{1}{\omega C} \quad (9)$$

Общее реактивное сопротивление цепи может иметь индуктивный или емкостный характер, в зависимости от того, какое из этих двух сопротивлений (X_L и X_C) цепи преобладает.

После того как мы по формуле (9) определили общее реактивное сопротивление цепи, определение полного (кажущегося) сопротивления не представит затруднений. Полное (кажущееся) сопротивление будет равно корню квадратному из сумм квадратов активного и реактивного сопротивлений, т. е.:

$$Z=\sqrt{R^2+X^2_{общ}} \quad (10)$$

Или:

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=$$

$$=\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad (10а)$$

Способ построения треугольника сопротивлений для этого случая изображен на рис. 12.

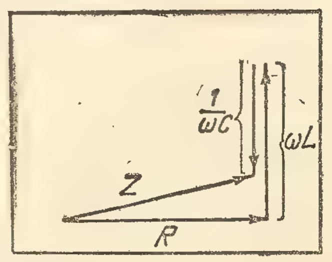


Рис. 12

Закон Ома при последовательном соединении активного, индуктивного и емкостного сопротивлений будет выглядеть так:

$$I=\frac{U}{Z}=\frac{U}{\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \quad (11)$$

Где:

I — сила тока в амперах;

U — напряжение в вольтах;

R — активное сопротивление в омах;

ωL — индуктивное сопротивление в омах;

ωC — емкостное сопротивление в омах.

Формула (11) верна только для эффективных и амплитудных значений синусоидального тока и напряжения.

ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ ЗАКОНА ОМА ДЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1-й случай. Если в цепи, изображенной на рис. 11, одно из реактивных сопротивлений (X_L или X_C) составляет 0,1 часть другого или еще меньше, то им можно пренебречь, т. е. считать, что оно вовсе не существует. Например, если $\frac{1}{\omega C}\leqslant 0{,}1\cdot\omega L$, то мы можем считать, что $\frac{1}{\omega C}=0$ и тогда формула (11) превратится в формулу (5а); если же $\omega L\leqslant 0{,}1\frac{1}{\omega C}$, то формула (11) превращается в формулу (7).

2-й случай. Если общее реактивное сопротивление $\left(X_{общ}=\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)$ меньше активного сопротивления в 10 (или более) раз, т. е. если:

$$X_{общ}\leqslant 0{,}1\cdot R,$$

то формула (11) примет следующий вид:

$$I=\frac{U}{R} \quad (12)$$

3-й случай. Если активное сопротивление составляет 0,1 часть реактивного или еще меньше, т. е. если $R\leqslant 0{,}1\cdot X_{общ}$, то закон Ома будет выражаться формулой:

$$I=\frac{U}{X_{общ}}=\frac{U}{\omega L-\frac{1}{\omega C}} \quad (13)$$

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ R и L

Для того чтобы вычислить полное (кажущееся) сопротивление цепи, составленной из активного и индуктивного сопротивлений,

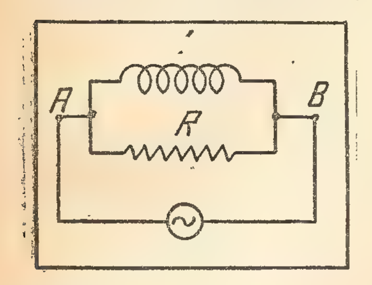


Рис. 13

соединенных между собой параллельно (рис. 13), нужно сперва вычислить проводимость каждой из параллельных ветвей, потом определить полную (кажущуюся) проводимость всей цепи между точками A и B и затем вычислить полное (кажущееся) сопротивление цепи между этими точками.

Проводимость активной ветви, как известно, равна $\frac{1}{R}$, аналогично, проводимость индуктивной ветви равна $\frac{1}{\omega L}$, а полная (кажущаяся) проводимость равна $\frac{1}{Z}$.

Полная (кажущаяся) проводимость равна корню квадратному из суммы квадратов активной и реактивной проводимости, т. е.

$$\frac{1}{Z}=\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2+\left(\frac{1}{\omega L}\right)^2}=$$

$$=\sqrt{\frac{1}{R^2}+\frac{1}{(\omega L)^2}} \qquad (14)$$

Приводя к общему знаменателю подкоренное выражение, получим:

$$\frac{1}{Z}=\sqrt{\frac{(\omega L)^2+R^2}{R^2\cdot(\omega L)^2}}=$$

$$=\sqrt{\frac{(\omega L)^2+R^2}{R\omega L}} \qquad (14a)$$

откуда

$$Z=\frac{R\omega L}{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}} \qquad (15)$$

Формула (15) и является окончательной формулой для вычисления полного (кажущегося) сопротивления цепи, изображенной на рис. 13.

Нахождение полного (кажущегося) сопротивления для этого случая может быть произведено и геометрическим путем. Для этого нужно построить в соответствующем масштабе треугольник сопротивлений и затем произведение длин катетов разделить на длину гипотенузы. Полученный результат и будет соответствовать полному (кажущемуся) сопротивлению.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ R и C

Аналогично случаю, рассмотренному выше, полное (кажущееся) сопротивление при параллельном соединении R и C (рис. 14) будет равно:

$$Z=\frac{R\cdot\frac{1}{\omega C}}{\sqrt{R^2+\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \qquad (16)$$

Полное (кажущееся) сопротивление может быть найдено также и в этом случае путем построения треугольника сопротивлений.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ L и R_c C

В радиотехнике наиболее часто встречается случай параллельного соединения индуктивности и емкости (колебательный контур для настройки приемников и передатчиков). Так как катушка самоиндукции всегда обладает, кроме индуктивного, еще и активным сопротивлением, эквивалентная (равноценная) схема колебательного контура будет содержать в индуктивной ветви активное сопротивление (рис. 15).

Формула полного (кажущегося) сопротивления для этого случая будет:

$$Z=\frac{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}\cdot\frac{1}{\omega C}}{\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \qquad (17)$$

Так как обычно активное сопротивление катушки (R) бывает очень мало по сравнению с ее индуктивным сопротивлением (ωL), то мы имеем право формулу (17) переписать в следующем виде:

$$Z=\frac{\sqrt{(\omega L)^2}\cdot\frac{1}{\omega C}}{\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}}=$$

$$=\frac{\frac{L}{C}}{\sqrt{R^2+\left(\omega L-\frac{1}{\omega C}\right)^2}} \qquad (17a)$$

В колебательном контуре обычно подбирают величины L и C таким образом, чтобы индуктивное сопротивле-

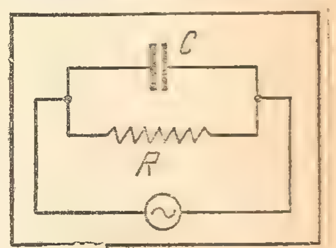


Рис. 14

ние равнялось емкостному, т. е. чтобы соблюдалось условие:

$\omega L=\frac{1}{\omega C}$ (условие резонанса).

При соблюдении этого условия полное (кажущееся) сопротивление колебательного контура будет равно:

$$Z_{рез}=\frac{L}{CR} \qquad (17b)$$

Где: L — индуктивность катушки в генри,

C — емкость конденсатора в фарадах,

R — активное сопротивление катушки в омах.

СКИНЭФФЕКТ

Опыт показывает, что при очень высоких частотах (радиочастотах) активное сопротивление проводника оказывается значительно больше его сопротивления постоянному току.

Для об'яснения этого явления вообразим себе сечение нашего проводника увеличенным (рис. 16) и посмотрим, что происходит внутри проводника при прохождении по нему переменного тока.

Вдоль проводника взад и вперед, с частотой переменного тока, движется огромное количество электронов.

До сих пор нам было известно, что движущийся по проводнику переменный поток электронов создает вокруг него переменное магнитное силовое поле. Теперь же, когда мы заглянем внутрь проводника, мы увидим, что магнитное силовое поле имеется и внутри проводника. Да иначе и не может быть.

Ведь каждый электрон при движении создает вокруг

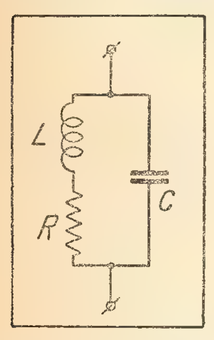


Рис. 15

себя магнитное поле, а так как часть электронов движется вблизи центральной оси проводника, то она создает магнитное поле не только **вне**, но и **внутри** проводника.

Продолжая присматриваться к происходящему внутри проводника, мы заметим, что наиболее быстро движутся электроны, находящиеся у поверхности проводника, а по мере приближения к середине проводника амплитуда (размах) колебаний электронов становится все меньше и меньше.

Почему же электроны колеблются с различными амплитудами в разных точках сечения проводника?

Это явление также имеет свое об'яснение. Вспомним, что при всяком изменении скорости движения электрона на него действует э.д.с. самоиндукции, противодействующая этому изменению. Вспомним также, что э.д.с. самоиндукции зависит от числа магнитных силовых линий вокруг движущегося электрона. Чем большим числом магнитных силовых линий охватывается электрон, тем труднее ему совершать колебательное движение.

Теперь становится ясным, почему электроны, находящиеся у поверхности проводника, колеблются с большой амплитудой, а электроны, находящиеся глубоко внутри проводника,—с малой. Ведь первые охватываются только теми магнитными силовыми линиями, которые расположены **вне проводника**, а вторые охватываются и внешними и внутренними магнитными силовыми линиями.

Таким образом плотность переменного тока получается большей у поверхности проводника и меньшей внутри его.

На рис. 17 плотность тока характеризуется количеством черных точек. Как видим, наибольшая плотность тока получается возле самой поверхности проводника.

При очень высоких частотах противодействие э.д.с. самоиндукции внутри проводника становится настолько сильным, что все электроны движутся только по поверхности, по «кожице» проводника. Это явление и называется **скинэффектом** — от английского слова «скин» (кожа). Так как активное сопротивление проводника зависит от его сечения, а полезным сечением при токе высокой частоты оказывается только тонкий наружный слой проводника, то вполне понятно, что его активное сопротивление увеличивается с повышением частоты.

Для уменьшения скинэффекта проводники, по которым протекают токи высокой частоты, делают трубчатыми и покрывают их слоем хорошо проводящего металла.

В целях борьбы со скинэффектом применяют также провода специальной конструкции («литцендрат»). Про-

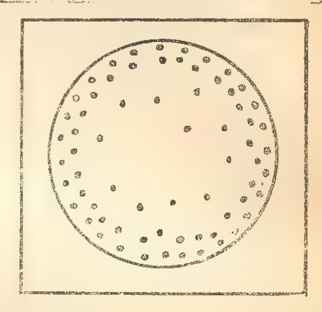


Рис. 17

водник свивают из отдельных тоненьких медных жилок с эмалевой изоляцией, причем скрутка этих жилок производится таким образом, чтобы каждая из них проходила поочередно —то внутри проводника, то снаружи его. Таким образом электроны оказываются вынужденными проходить по всем жилкам проводника.

Явление скинэффекта особенно сильно сказывается в железных проводах, в которых, вследствие большой магнитной проницаемости железа, внутренний магнитный поток оказывается особенно большим и поэтому явление скинэффекта становится очень заметным даже при сравнительно низких (звуковых) частотах.

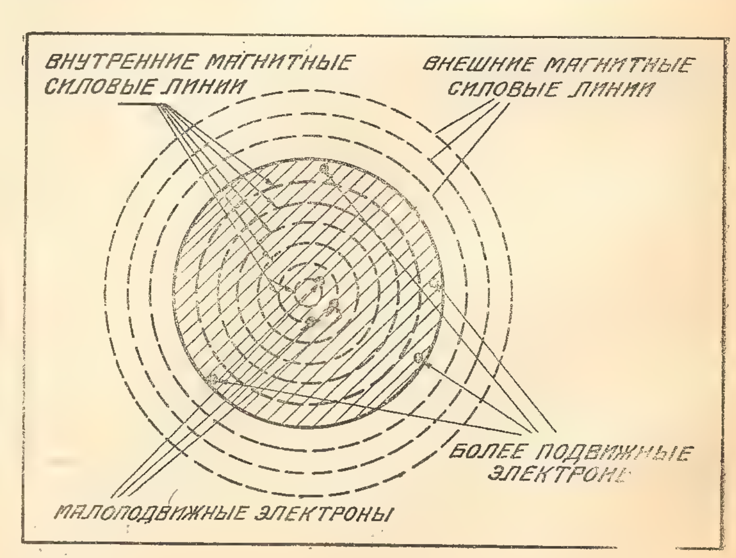
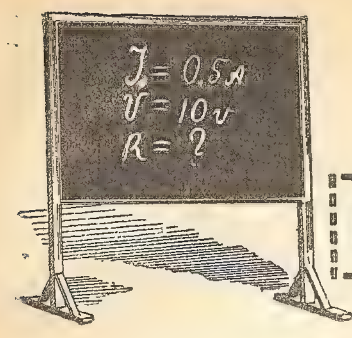


Рис. 16



ЗАДАЧНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Задача 1. Дроссель низкой частоты включен в цепь 50 периодного переменного тока. Индуктивность дросселя равна 2 генри, активное же сопротивление его $R = 100\ \Omega$. Напряжение U цепи равно 120 V.

Определить реактивное (ωL) и полное (Z) сопротивления этого дросселя, а также величину тока, протекающего через его обмотку.

Решение. Сначала определяем реактивное сопротивление ωL нашего дросселя.

Как известно,

$$\omega = 6{,}28 \cdot f = 6{,}28 \cdot 50 = 314.$$

Следовательно, ωL будет:

$$\omega L = 314 \cdot 2 = 628\ \Omega.$$

Полное (кажущееся) сопротивление определяется по формуле:

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}.$$

В данном случае Z будет равно:

$$Z = \sqrt{100^2 + 628^2} = 635{,}87\ \Omega.$$

Силу тока, протекающего через дроссель, определяем по формуле Ома для переменного тока:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{635{,}87} = 0{,}189\ \text{A} \cong 189\ \text{mA}.$$

Задача 2. При измерении в цепи силы переменного тока амперметр показал 2,5 A.

Определить максимальное (амплитудное) значение тока в этой цепи.

Решение. Амперметр, как известно, всегда показывает эффективную величину переменного тока. Величину же амплитудного тока нельзя определить при помощи измерительного прибора, поэтому ее находят расчетным путем.

Так как эффективный ток I равен:

$$I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}},$$

то амплитудное значение тока в цепи, очевидно, будет:

$$I_{max} = I \cdot \sqrt{2}.$$

Для нашего случая I_{max} равно:

$$I_{max} = 2{,}5 \cdot 1{,}414 = 3{,}535\ \text{A}.$$

Задача 3. В электросети переменного тока амплитудное напряжение изменяется от +311 V до −311 V.

Определить, сколько вольт покажет вольтметр, включенный в эту сеть.

Ответ: 220 V.

Задача 4. Катушка, обладающая активным сопротивлением $R = 2\ \Omega$ и коэфициентом самоиндукции 0,05 H, включена в цепь переменного тока напряжением в 120 V. Частота тока $f = 50$ пер/сек. Определить, какой силы ток протекает через катушку.

Ответ: 7,6 A.

Задача 5. Определить электродвижущую силу самоиндукции, которая будет развиваться на концах обмотки катушки, указанной в предыдущей задаче.

Решение. Электродвижущая сила самоиндукции определяется по формуле:

$$U_s = I \cdot \omega L.$$

Так как из ответа предыдущей задачи мы знаем, что $I = 7{,}6$ A, то, следовательно, э.д.с самоиндукции будет:

$$U_s = 7{,}6\ (6{,}28 \cdot 50 \cdot 0{,}05) \cong 119{,}32\ \text{V}.$$

Задача 6. Имеется катушка с активным сопротивлением $R = 15\ \Omega$ и коэфициентом сасамоиндукции 0,08 H. Какое нужно подвести к этой катушке напряжение, чтобы через нее протекал переменный ток $I = 1{,}5$ A. Частота тока равна 50 пер/сек.

Решение. Пользуясь формулой закона Ома для переменного тока, получим:

$$U = I \cdot Z = I \cdot \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} =$$

$$= 1{,}5 \cdot \sqrt{15^2 + (6{,}28 \cdot 50 \cdot 0{,}08)^2} \cong 43{,}8\ \text{V}.$$

Как повысить избирательность приемников БИ-234 и СИ-235

Повысить избирательность приемников БИ-234 и СИ-235 можно путем добавления третьего настраивающегося контура в виде отдельного блока. Контур (рис. 1) состоит из антенного конденсатора C_A емкостью 30—50 μμF, переменного конденсатора C с воздушным диэлектриком емкостью около 500—600 μμF и катушки L.

Переключатель П служит для закорачивания части обмотки катушки L при настройке приемника на средние волны.

Катушку L можно применить либо готовую, типа РФ-1 (от первого контура приемника), либо самодельную. В последнем случае средневолновая секция катушки мотается проводом ПЭШО диаметром 0,3 мм, а длинноволновая—таким же проводом диаметром 0,15 мм.

Каркасом катушки служит прессшпановый цилиндр диаметром 50 мм.

Средневолновая секция катушки состоит из 60 витков, а длинноволновая — из 140 витков.

Примерное расположение деталей блока на угловой панели показано на рис. 2. Все соединения деталей производятся согласно принципиальной схеме. Переднюю доску панели с задней стороны необходимо экранировать.

Включение блока в антенну и приемник показано на рис. 1.

Настройка блока и приемника производится так. Контур ставится вплотную к приемнику с левой его стороны. Если мы хотим настроиться на известную нам станцию, например им. Коминтерна, то просто устанавливаем переменный конденсатор блока на 85—90-е деление шкалы и затем настраиваем на ту же станцию приемник. После этого вращением ручки конденсатора блока в ту или другую сторону придется лишь точно подогнать настройку. В случае использования готовой катушки типа РФ-1 придется смотать часть ее витков, потому что эта катушка предназначена для работы в экране. В данном же случае экран не нужен, а без него самоиндукция у этой катушки будет слишком большая. Подгонку числа витков следует начинать со средневолнового диапазона. Настроив приемник и блок на какую-либо станцию, лежащую в самом конце средневолнового диапазона приемника, нужно постепенно сматывать витки со средневолновой секции катушки и вместе с тем увеличивать емкость конденсатора. Постепенно такой подгонкой добиваются того, чтобы положение ручки конденсатора блока совпало с положением ручки конденсатора приемника. Точно так же подбирают число витков и длинноволновой секции катушки.

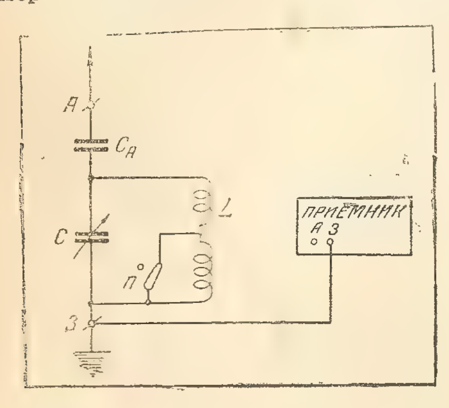


Рис. 1

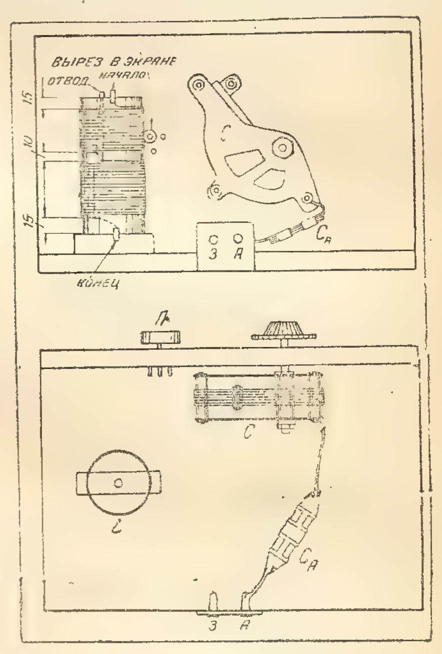


Рис. 2

Удобнее всего это делать, настроившись на станцию им. Коминтерна.

На других участках диапазонов настройка приемника и блока хотя и не будет совпадать, но расхождения в настройке будут сравнительно незначительны, и поэтому точная подгонка настройки не представит никаких затруднений.

Регулировку избирательности приемника можно также осуществлять изменением расстояния между высокочастотным блоком и самим приемником. При увеличении этого расстояния громкость принимаемой передачи, конечно, будет уменьшаться, но вместе с тем будет повышаться острота настройки.

Б. Лес.

Для чего нужна высокая частота

Г. А.

Переменный электрический ток, текущий по проводу, как известно, образует вокруг него переменные электрическое и магнитное поля, составляющие так называемое переменное электромагнитное поле. Такое электромагнитное поле отрывается от проводника (излучается) и распространяется во все стороны в окружающем пространстве. Это движущееся в пространстве электромагнитное поле носит название электромагнитной волны. Электромагнитная волна, встретив на своем пути какой-либо проводник, возбуждает в последнем переменные электрические токи точно такой же частоты и формы, какой формой и частотой обладает ток, протекающий в излучающем электромагнитные волны проводнике (в передающей антенне).

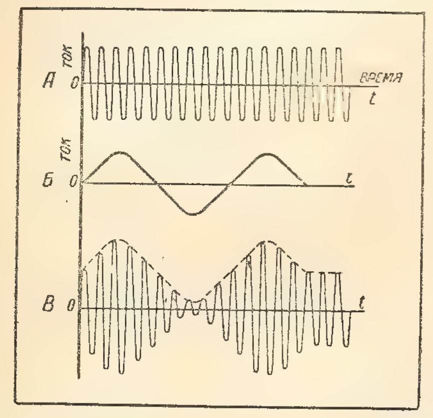


Рис. 1. Образование модулированных колебаний

Из сказанного следует, что если пропускать по проводу антенны электрический ток звуковой (низкой) частоты, то вокруг антенны будет также возникать переменное электромагнитное поле и антенна будет излучать электромагнитные волны. Почему же необходимо создавать на передающей радио телефонной станции для получения электромагнитных волн еще специально токи высокой частоты?

Все дело заключается в том, что интенсивность излучения антенной (проводом) электромагнитной энергии зависит как от длины самого провода, так и от частоты протекающего по проводу электрического тока, а следовательно, и от длины электромагнитной волны. Длина излучающего провода (антенны) не может быть произвольно большой, так как она ограничивается техническими возможностями: строить очень высокие или очень длинные антенны и невыгодно и технически сложно. Поэтому практически интенсивность излучения электромагнитной энергии зависит главным образом от длины волны или, иначе говоря, от частоты колебания тока.

Из теории известно, что излучаемая проводом мощность P_Σ равна квадрату силы тока I_A, протекающего по проводу, умноженному на сопротивление излучения провода R_Σ, т. е.

$$P_\Sigma = I^2 R_\Sigma.$$

Сопротивление излучения провода будет тем больше, чем длиннее провод и чем короче излучаемая волна λ, т. е. чем выше частота протекающего по проводу переменного тока. А так как длина излучающего провода (длина антенны) зависит от высоты антенны, то сопротивление излучения будет зависеть от действующей высоты антенны h. У применяемой обычно для целей радиовещания заземленной передающей антенны с развитой горизонтальной частью сопротивление излучения равно:

$$R_\Sigma = 1\,600 \frac{h^2}{\lambda^2}$$

Интенсивность или мощность излучения антенны, как видно из этой формулы, быстро падает с удлинением волны, т. е. с уменьшением частоты питающего антенну переменного тока.

Отсюда ясно, что если антенну питать токами звуковой частоты, то такая антенна будет излучать энергию ничтожно малой величины.

Поэтому принято считать, что при токах звуковой (низкой) частоты антенна практически не излучает.

Поясним сказанное на примере: излучающий провод антенны высотой 10 м при питании его током с частотой в 1 000 пер/сек (длина волны — 300 000 м) обладает сопротивлением излучения:

$$R_\Sigma = 1\,600 \frac{10^2}{300\,000^2} = 18 \cdot 10^{-7}\ \Omega.$$

Следовательно, при силе тока в 10 А будет излучаться ничтожная мощность:

$$P_\Sigma = 10^2 \cdot 18 \cdot 10^{-7} = 18 \cdot 10^{-5}\ W,$$

т. е. всего 18 стотысячных ватт, или 180 микроватт.

При питании же антенны током такой же

силы, но обладающим частотой в 1 000 000 пер/сек (длина волны — 300 м) сопротивление излучения будет:

$$R_{\Sigma} = 1600 \frac{10^2}{300^2} = 1{,}8\ \Omega.$$

При этих условиях будет излучаться уже заметная мощность:

$$P_{\Sigma} = 10^2 \cdot 1{,}8 = 180\ \mathrm{W}.$$

Так как дальность радиосвязи зависит от величины излучаемой мощности, то для нашего примера дальность связи будет при длине волны в 300 м в 1 000 раз больше, чем при волне в 300 000 м, при условии получения одинаковой в обоих случаях напряженности поля в месте приема.

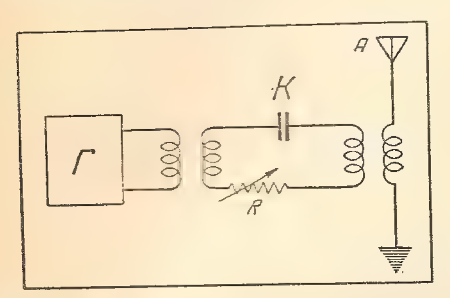


Рис. 2. Схема, об'ясняющая сущность модуляции

Из всего сказанного совершенно очевидно, что для радиосвязи пригодны лишь токи высокой частоты.

РАДИОТЕЛЕФОНИЯ

При радиотелефонии или радиовещании необходимо передать на далекое расстояние через свободное пространство колебания звуковой частоты (речь, музыку). Выше мы выяснили, что непосредственно передавать колебания звуковой частоты на далекие расстояния без помощи проводов нельзя. Зато для этих целей могут быть использованы колебания высокой частоты. Следовательно, остается только каким-то образом использовать колебания высокой частоты, заставив их сыграть роль переносчика колебаний звуковой частоты. По этому пути и пошла радиотехника при разрешении проблемы передачи без помощи проводов звуковых колебаний на далекие расстояния.

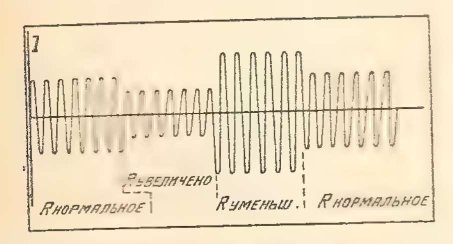


Рис. 3. Амплитуда колебаний зависит от величины сопротивления R (к схеме рис. 2)

На передающей радиостанции создаются электрические колебания высокой частоты, которые подвергаются специальной «обработке» звуковой частотой. Процесс этой обработки носит название модулирования или модуляции и заключается в том, что электрические колебания звуковой частоты воздействуют на колебания высокой частоты, вернее говоря, управляют колебаниями высокой частоты. В результате модуляции получаются так называемые модулированные электрические колебания, т. е. модулированные токи, создающие при протекании по проводу антенны модулированные электромагнитные волны.

Так как модулированные электрические колебания являются теми же колебаниями высокой частоты, то поэтому при наличии в антенне таких колебаний электромагнитная энергия будет интенсивно излучаться в окружающее пространство и таким образом можно будет осуществлять радиопередачу на большие расстояния. Модулированные колебания обладают той же частотой, как и основные колебания высокой частоты, но амплитуды их изменяются так, что если соединить все верхушки амплитуд пунктирной линией, то получающаяся при этом огибающая кривая будет по форме соответствовать

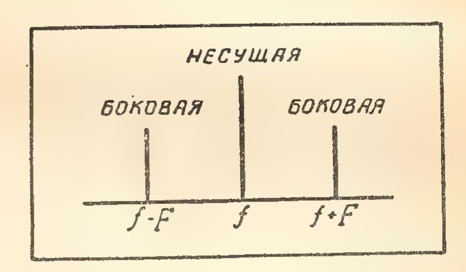


Рис. 4. Диаграмма модулированных частот при модулировании одной звуковой частотой F

форме кривой звуковых колебаний. Наглядно процесс модулирования показан на рис. 1. На токи высокой частоты (рис. 1, А) накладываются колебания звуковой частоты (рис. 1, Б) и в результате получаются модулированные колебания (рис. 1, В).

ПРОЦЕСС МОДУЛЯЦИИ

Сущность модуляции можно в простейшем виде об'яснить следующим образом. Предположим, что ламповый генератор Г (рис. 2) создает колебания высокой частоты в контуре К, связанном индуктивно с передающей антенной А.

Если генератор создает чисто незатухающие колебания изображенной на рис. 1, А формы, то точно такие же колебания будут возникать и в антенне А. Как изменится амплитуда колебаний, если мы станем изменять величину сопротивления R, включенного по-

следовательно в колебательный контур? Очевидно, что при увеличении этого сопротивления амплитуды колебаний будут уменьшаться, а при уменьшении сопротивления будут, наоборот, увеличиваться. Наглядно это изображено на рис. 3. Таким образом, путем изменения величины сопротивления R, мы изменяем силу тока в контуре К, а следовательно и в антенне. Иначе можно сказать, что мы управляем колебаниями в контуре и в антенне. Как же будет изменяться ток высокой частоты, если мы сопротивление будем изменять плавно, увеличивая и уменьшая его соответственно кривой рис. 1,$Б$. Совершенно очевидно, что амплитуды колебаний высокой частоты будут изменяться соответственно кривой рис. 1,$В$. Если же мы вместо сопротивления R включим в цепь контура K микрофон, представляющий собой не что иное, как переменное сопротивление, изменяющееся под действием приходящих к его мембране колебаний звуковых волн воздуха, и будем перед микрофоном говорить, то в колебательном контуре, а следовательно и в антенне будут получаться модулированные колебания.

Модулирование на передающих радиостанциях происходит, конечно, не столь примитивно, как в нашем примере, но сущность дела остается той же: путем воздействия колебаниями звуковой частоты на цепи с колебаниями высокой частоты осуществляется процесс модуляции.

НЕСУЩАЯ ЧАСТОТА

Модулированные электрические колебания **состоят, как это показали теория и проверка** ее на практике, из основных колебаний высокой частоты, так называемой **несущей частоты**, и целого ряда добавочных или **боковых частот**, отличающихся от несущей ровно на частоту передаваемых звуковых колебаний (рис. 4). Боковые частоты (рис. 5) или, вернее, полосы боковых частот (так как всякая телефонная передача содержит не только одну частоту, а целую полосу звуковых частот) и заключают в себе энергию звуковых колебаний, которая в месте приема является причиной создания звуков. Основная же частота или несущая является лишь переносчиком энергии боковых полос от передатчика к приемнику.



Рис. 5. Диаграмма частот при модулировании полосой звуковых частот F_1—F_2

Однако, несмотря на это, наибольшая доля излученной антенной мощности падает на несущую частоту. Даже при максимальной глубине модуляции, т. е. при наибольшей возможной степени использования колебаний высокой частоты для передачи с ее помощью колебаний звуковой частоты, на несущую частоту приходится 0,75 всей излученной мощности. В действительных же условиях работы радиовещательных станций на долю несущей частоты падает больше 0,9 мощности, излученной антенной, а на долю обеих боковых полос — меньше 0,1 этой мощности. Если принять во внимание, что в приемнике используется лишь одна боковая полоса, то станет ясным, что из всей

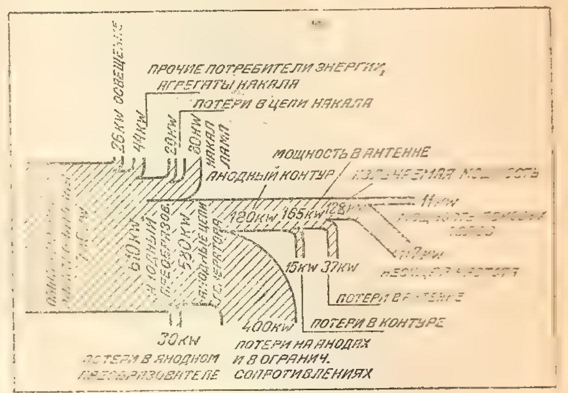


Рис. 6. Баланс мощностей радиовещательной станции мощностью 150 kW

мощности, излученной передающей антенной, используется лишь около 5%. Наглядную картину баланса мощностей современной и технически совершенной радиовещательной станции мощностью 150 kW в антенне дает **рис. 6. Из общей мощности** питания радиостанции в 780 kW, в антенну поступает только 165 kW, из которых излучается в пространство 128 kW, причем на долю несущей частоты падает 117 kW и только 11 kW — на боковые полосы.

Для увеличения экономичности радиопередачи в настоящее время разработаны специальные системы передающих устройств, позволяющих использовать для связи только боковые полосы частот. Однако широкого практического применения эти системы пока не получили.

ПАНЕЛЬКИ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАМП

В Москве появилась в продаже (магазин „Фото-музыка-радио", ул. Кирова, 10) первая партия 5, 7 и 8-штырьковых панелек для металлических ламп. Эти панельки изготовляются Одесским радиозаводом. По конструкции и внешнему виду эти панельки почти в точности похожи на панельки завода № 3 НКС. В качестве изолятора у них применен вместо гетинакса текстилит. Розничная цена панельки — 75 коп.

Описание этих панелек будет дано в № 15 „РФ".



Наша радиопромышленность ни разу не пыталась выпустить на рынок сдвоенные агрегаты переменных конденсаторов, если не считать очень неудачного агрегата завода «Радиофронт», появившегося в продаже в 1936 г. и снятого с производства в 1937 г.

Одесский радиозавод НКМП, УССП решил восполнить этот пробел и в начале 1938 г.

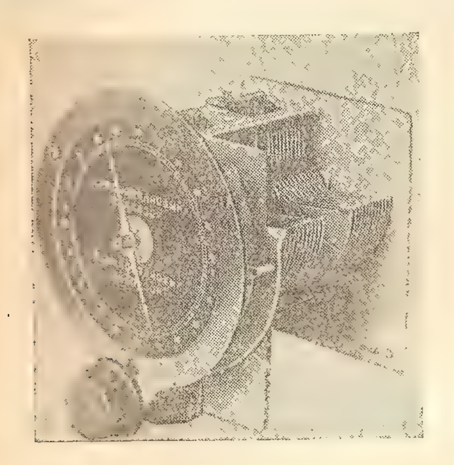


Рис. 1

начал выпускать сдвоенные агрегаты, которые появились в продаже под маркой КП-2 (конденсатор переменный; сдвоенный). Внешний вид конденсатора изображен на рис. 1. Ось конденсаторов вращается во втулках, укрепленных в плотных двухмиллиметровых стенках, одновременно служащих и экранами. Пластины конденсаторов довольно толстые и прочные. Крайние пластины подвижных систем — разрезные, что необходимо для регулировки агрегата.

Кроме разрезных пластин, агрегат снабжен подстроечными конденсаторами.

Агрегат имеет бумажную шкалу с делениями аэропланного типа. Шкала разделена на два диапазона: средневолновый и длинноволновый. Освещается она с задней стороны лампочками от карманного фонаря (по одной лампочке на каждый диапазон).

Шкала окрашена в черный цвет, так что одна лампочка дает очень слабое просвечивание всей шкалы.

Снаружи шкала окаймлена никелированным плоским кольцом, которое при монтаже агрегата в приемник служит внешним оформлением шкалы. Недостатком являются черные винты, крепящие никелированное железо, что в значительной мере портит внешний вид. К тому же резьба у этих винтов плоха.

Через нижнюю часть наличника пропущена ось верньера. Верньер такой же, как в агрегате приемника ЦРЛ-10, и имеет замедление 1 : 20. Ход верньерного диска можно регулировать винтом, проходящим через кронштейн, сквозь который пропущена ось верньера. Регулировка производится снизу, что не всегда удобно. Заводу необходимо упростить регулировку верньера.

Ручки верньера недостаточно хороши, завод должен ручки улучшить.

Для крепления агрегата к шасси приемника у передней стойки агрегата следовало бы поставить такие же угольники, как и у задней стойки, так как крепление к кронштейну, через который проходит ось верньера, очень неудобно. Дело в том, что отверстие в кронштейне часто приходится против торца передней стенки шасси, через которую нельзя пропустить болт. Вследствие чего приходится агрегат привертывать шурупом, к которому нельзя добраться даже тонкой часовой отверткой. Угольники для крепления агрегата к шасси следовало бы сделать пошире, так как не исключена возможность, что через них будут иногда пропускаться амортизирующие резиновые пробки для амортизации агрегата.

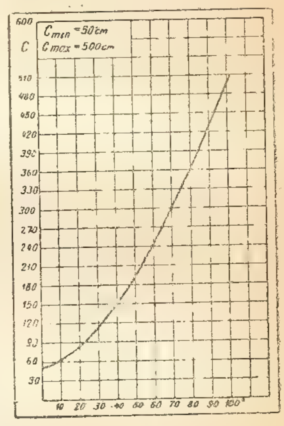


Рис. 2

На рис. 2 приведена кривая изменения емкости агрегата. Как видно, начальная емкость (50 μμF) слишком велика. Получающийся коэфициент перекрытия по емкости, равный 11, слишком мал и говорит о том, что завод думает только о механической прочности агрегата, забывая об его электрических качествах. При этом следует учесть, что к начальной емкости агрегата прибавляется еще емкость катушек и монтажа, вследствие чего фактический коэфициент перекрытия еще более уменьшается.

Цена агрегата КП-2 — 53 рубля — слишком высока.

О качестве конденсаторных агрегатов наших радиозаводов

До самого последнего времени радиолюбители были лишены возможности об'ективно оценивать качество подгонки отдельных конденсаторов, смонтированных в агрегатах, выпускаемых нашей промышленностью.

Таблица 1

Конденсаторные блоки Одесского радиозавода типа КП-2

Градусы шкалы	Номера агрегатов по порядку						
	1′	2	3′	4′	5	6	7
10	0	++	0	0	+	0	+
20	0	—	—	—	+	0	+
30	0	——	+	0	++	0	+
40	+	——	+	+	++	0	0
50	+	——	+	++	++	0	0
60	+	——	0	++	++	0	0
70	+	——	0	++	++	0	0
80	0	——	0	++	++	0	0
90	+	——	+	++	++	0	0
100	+	——	++	++	++	0	-

Сконструированный и изготовленный в лаборатории журнала «Радиофронт» прибор для проверки и подгонки конденсаторных агрегатов, который описан в настоящем номере журнала, дает возможность произвести такую проверку. Эта проверка была произведена лабораторией журнала.

Всего лабораторией было проверено двенадцать конденсаторных агрегатов Одесского радиозавода (из них семь сдвоенных — КП-2 и пять строенных — КП-3), пять строенных агрегатов завода им. Козицкого от приемников ЦРЛ-10 и восемь агрегатов завода № 3 Наркомсвязи от приемников СВД. Перечисленные конденсаторные агрегаты чаще всего встречаются в продаже.

Результаты проверки конденсаторных агрегатов Одесского радиозавода типа КП-2 и КП-3 сведены в табл. 1 и 2.

При проверке один из конденсаторов агрегата принимался за эталонный, а остальные сравнивались с ним. Знаки плюс и минус в таблицах означают расхождение в емкости, в сторону увеличения (+) или уменьшения (—) по сравнению с конденсатором, принятым за эталон. Ноль означает точное совпадение емкостей конденсаторов на указанном делении шкалы. Один плюс или минус равен расхождению в емкости порядка 2—3 μμF, а два плюса или минуса — расхождению до 5 μμ и больше.

Конденсаторы, отмеченные штрихом, обладают настолько неодинаковой начальной емкостью, что сбалансировать ее невозможно. Подгонять начальную емкость у таких агрегатов приходится при введенных подвижных пластинах, примерно, на 5—8°, что сильно уменьшает перекрываемый диапазон.

Как видно из табл. 1 и 2, из двенадцати проверенных агрегатов Одесского завода только один (!!) подогнан хорошо, семь имеют расхождение до 3 μμF и уже требуют дополнительной подгонки. Четыре имеют расхождение до 5 μμ и больше. Конденсаторные агрегаты Одесского завода подогнаны небрежно, хотя в паспорте, прилагаемом к каждому агрегату, написано, что агрегат на заводе подгонялся.

Проверенные в лаборатории конденсаторные агрегаты завода им. Козицкого от приемников типа ЦРЛ-10, судя по приложенным к ним паспортам, принадлежат к первому классу и должны иметь расхождение максимум 2—3 μμF. Эти агрегаты лучше агрегатов Одесского завода. Из пяти проверенных агрегатов только в одном наблюдалось большее расхождение в емкости, о чем указано

Таблица 2

Конденсаторные блоки Одесского радиозавода типа КП-3

Градусы шкалы	Номера агрегатов по порядку									
	1′		2		3′		4		5	
	2-й конденсатор	3-й конденсатор	2-й конденсатор	3-й конденсатор	2-й конденсатор	3-й конденсатор	2-й конденсатор	3-й конденсатор	2-й конденсатор	3-й конденсатор
10	0	0	+	—	0	0	0	0	0	0
20	++	——	+	0	+	+	+	0	+	—
30	++	——	0	0	0	+	0	—	+	0
40	++	——	0	0	0	0	—	—	+	0
50	++	——	0	+	—	0	—	—	+	0
60	++	——	+	+	—	0	0	—	+	+
70	++	——	+	+	—	0	+	—	+	+
80	0	——	+	+	—	0	0	—	+	—
90	0	——	+	+	—	0	0	0	0	+
100	+	——	+	+	0	0	—	—	+	+

в паспорте. Но и такого небольшого расхождения в хорошем агрегате быть не должно. Эти агрегаты тоже требуют подгонки, правда, меньшей, чем агрегаты Одесского завода. Точно подогнанным оказался только один агрегат типа ЦРЛ-10.

Из восьми проверенных конденсаторных агрегатов от приемников типа СВД пять были получены лабораторией непосредственно с завода. Из этих пяти агрегатов хорошо были подогнаны только три. Четвертый был подогнан плохо, но его все-таки удалось подогнать, а у пятого один из четырех конденсаторов имел настолько большую начальную емкость, что подогнать его емкость к остальным трем оказалось совершенно невозможно.

Три остальных агрегата, приобретенные в магазине, представляют собою просто фабричный брак, так как по результатам проверки трудно поверить, что их хотя бы пытались подгонять. Два из них, после долгих усилий, подогнать удалось, а третий совершенно не поддался подгонке, настолько расходятся кривые изменения емкости отдельных его конденсаторов.

Общий вывод можно сделать следующий: хорошо подогнанные агрегаты попадаются в продаже очень редко и... повидимому, лишь случайно; в большинстве случаев качество подгонки конденсаторных блоков очень низкое.

К чему приводит такая небрежная «подгонка», знает каждый радиолюбитель, настраивавший приемники со сдвоенными или строенными агрегатами. Резонанс контуров с такими конденсаторами не получается, приемники работают плохо, и, чтобы заставить приемник работать более или менее удовлетворительно, любителю приходится потратить много времени и нервов, чтобы вслепую настроить приемник в резонанс, в то время как заводу, при внимательном отношении к выпускаемой продукции, на подстройку конденсаторного агрегата нужно не более 10—20 минут.

Мы обращаем внимание отделов технического контроля перечисленных в этой статье радиозаводов на качество выпускаемой ими продукции и рассчитываем, что они учтут в будущем результаты проверки.

Для помощи же радиолюбителям в подгонке уже выпущенных агрегатов радиокабинеты и консультации при радиокомитетах на местах должны изготовить приборы по типу, описанному в этом номере журнала, и производить подгонку конденсаторов для радиолюбителей и радиокружков (а возможно, и для торгующих организаций), что сильно сократит трудоемкую и кропотливую работу радиолюбителя по налаживанию своего приемника.

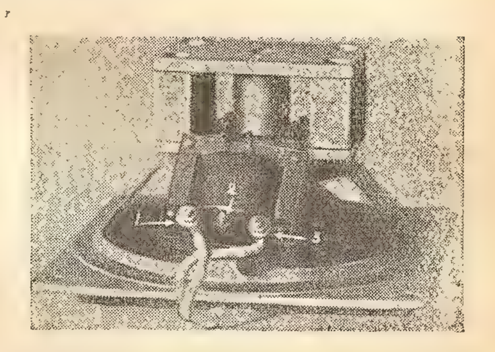
В заключение нашей статьи приведем (как укор нашей промышленности) следующий пример.

В лаборатории был проверен сдвоенный конденсаторный агрегат одной заграничной фирмы, предназначенный для супера II класса. Несмотря на то, что оба конденсатора, входящие в агрегат, не имеют разрезных пластин, они оказались совершенно идентичными.

Борисов

Динамик „Электродин" с постоянными магнитами

Московский электрозавод им. Куйбышева несколько усовершенствовал свой динамик с постоянным магнитом. Первичная обмотка его трансформатора дает возможность присоединять динамик к приемникам с лампами УО-104 или СБ-155 на выходе. В этом случае концы шнура присоединяются к зажимам *1—3* (если смотреть на рисунок,—это крайний левый и крайний правый зажимы). Динамик можно включать и в трансляционную сеть как в высокоомную, так и в низкоомную. В первом случае провода присоединяются к среднему и крайнему правому зажимам, а во втором случае — к среднему и левому крайнему зажимам.



Вторичная обмотка трансформатора рассчитана под звуковую катушку, у которой сопротивление постоянному току равно 2 Ω. Вторичная обмотка состоит из 80 витков провода ПЭ 0,6 мм, а первичная — из 3 360 витков провода ПЭ 0,1 мм.

Выводы от первичной обмотки закреплены болтиками на планке из изолятора, укрепленной на трансформаторе.

Максимальная неискаженная мощность динамика около 0,7 W. Магниты динамика «Электродин» изготовлены из специального сплава, обладают большой силой и долго сохраняют свои магнитные свойства.

Динамики продаются как без ящиков, так и замонтированными в ящики разных видов. Ящики изготовлены из толстого плотного картона. Акустические данные их, конечно, невысоки. Другой тип ящика имеет немного большие габариты и сделан он из фанеры. В этом ящике динамик звучит значительно лучше, но все-таки бочкообразный тембр ящика сохраняется.

Цена динамика, в зависимости от оформления, различна. Вызывает удивление разнобой в ценах на динамики в магазинах различных торгующих организаций. Например, в Москве, в магазине Электросбыта, на ул. Кирова, 13, динамик без ящика продается по 38 р. 50 к., а в магазине № 3 Москультторга на той же ул. Кирова, 20, такой же динамик продается по 42 р. 50 к.!

Динамик в картонном ящике продается по 49 р. 50 к., в фанерном ящике — 67 руб., в деревянном ящике — 76 руб.

QSO РАЦИИ UPOL

Самым насыщенным радиолюбителями - коротковолновиками населенным пунктом на земном шаре являлась дрейфующая станция „Северный полюс". 25% его населения были любителями-коротковолновиками.

Неутомимый, спокойный радист научной экспедиции Эрнст Кренкель в свободные минуты своих вахт превращался в страстного радиолюбителя - коротковолновика, бродящего по эфиру, вылавливающего из симфонии тире и точек позывные близких и далеких любительских станций, слушающего их приветы, пожелания, восторги.

Любители всего мира жадно ловили сигналы станции *UPOL*, столь дальней, но в то же время близкой тысячам коротковолновиков.

Аккуратно и лаконично, строчку за строчкой вносил коротковолновик Эрнст Кренкель записи принятых станций в свою „эфирную книжку".

Записи немногословны: число, месяц, время, позывной, длина волны и *RST*. На первой страничке этой книжки написано:

„Северный полюс. Наблюдение за слышимостью коротковолновых любительских станций.

Приемник: 1-V-пентод.

Антенна Г-образная, общая длина с вводом 70 метров.

Время везде московское".

Со следующей страницы идут уже столбики цифр и букв:

„27/V. 2315 *UK1AK* 40 596.
27/V. 2325 *U3DM* 40 366.

4/XII. 0320 *W9HRZ* 20 559".

Всего около 650 записей—48 страниц аккуратных цифр и позывных и очень, очень мало слов. Но как много говорят эти странички о жизни коротковолновика Кренкеля на полюсе! По ним мы узнаем, когда работал ветряк, какие были у радиста дрейфующей станции вахты, когда они протекали спокойно и нормально, и в какие дни радисту некогда было заниматься любимым коротковолновым делом. Еще больше говорят они о жизни эфира на полюсе, о прохождении волн любительских диапазонов, об особенностях и капризах полярного коротковолнового приема.

Работу по приему любительских станций рация *UPOL* начала уже 27 мая—через 6 дней после посадки на льдину и основания дрейфующей станции „Северный полюс".

Первое *QSO UPOL* установил 24 июня 1937 г. Запись об этом гласит:

„24/VI. 0232 *LA1M* 576
QSO, меня *rst* 576 *QRA Aalesund*".

Следующее *QSO* состоялось 26 июня:

„26/VI. 0115 *F8IZ* 585
QSO qra Reims, меня *rst* 555".

В эту же ночь состоялось почти *QSO* с *W*:

„26/VI. 0652 *W2CYS* 579, ответил на мое *cq*, но я в дальнейшем его потерял в каше „*USA*".

Затем следуют (все на 20 м):

„29/VI. 2153. *PAOAZ* 578
Hilversum QSO, меня *rst* 559 *x*.

2215 *GI5AJ* 558
Сев. Ирландия *QSO*, меня *rst* 559.

2316 *G6KP* 569
Англия *QSO*, меня *rst* 459.

30/VI. 0230 *G5RI* 568
QSO, меня *rst* 459.

0357 *TF3C* 566
QSO Исландия Акурейри, меня *rst* 579".

В ту же ночь состоялись первые *QSO* с *U*:

„30/VI. 0430 *U1AD* 447
QSO Ленинград, меня 449.

0445 *U1AP* 569 *x*.
QSO Ленинград, меня 559"

Дальнейшее *QSO*:

„30/VI. 0510 *W1EWD* 569 *x*.
QSO, но *qra* и *rst* не понял, очень *qrm*.

4/VII. 0040 *OK1PK* 569 *x*
Чехословакия *qso*, меня *rst* 449.

5/VII. 0230 *ON4BW* 578
Бельгия Антверпен *QSO*, меня 589 *x*.

6/VII. 0145 *U3CY* 587
Москва Ветчинкин *QSO*, меня *rst* 349 *x*.

020 *PA0FF* 559
Голландия *QSO*, меня 569 *x*.

2020 *UX1CR* 548
о. Рудольфа, *QSO*, меня 569 *x*.

17/VII. 0557 *F8AI* 567
QSO Reims, меня *rst* 559 *x*.

18/VII. 1827 *PA0GN* 589
QSO fb Groningen, меня *rst* 579.

29/VII. 1355 *K6SO* 559 *x*
QSO Гавайские острова Гонолулу, мистер *Trolese*, меня *rst* 559

1525 *VK5WK* 559 *x*
QSO Южная Австралия, меня *rst* 339 *x*; говорит „*bad conditions*" и не явился.

31/VII. 1235 *K6SO* 559
QSO (повторное) с Гаваи, меня 449.

1510 *VK2DG* 558
QSO Нов. Южн. Валис. Австралия. *Qra Abermain*, меня 449.

7/VIII. 0308 *SM5UW* 459 *x*
QSO Швеция, меня 449 *x*.

8/VIII. 1840 *W7EQZ* 339
QSO США, меня *rst* 449.

22/X. 0828 *VE5LD* 569
QSO меня *rst* 557; *qra King William island, mr. Graham Sturrock.*

1143 *G5MY* 567
QSO, меня *rst* 579 *x*; Англия *Langertown.*

31/X. 0648 *W8PMB* 569 *x*
звал меня, затем не явился *QRM*?

0730 *W1AEE* 559 *x*
QSO (хорошее), меня *rst* 566.

0755 *W9PNE* 449
QSO (хорошее) меня *rst* 334.

1242 *GM2JF* 579
QSO Шотландия, меня *rst* 577.

1355 *W2KAP* 559
QSO, меня *rst* 335.

3/XI. 0458 *W2SB* 579 *x*
QSO Garden city, меня *rst* 446.

0510 *W2FSN* 569 *x*.
QSO (на ключе работал *W2GPV*), меня 567.

0525 *W8EME* 589
QSO (хорошее), меня *rst* 455

4/XI. 2030 *K7RT* 577
QSO Аляска *good news bay*, меня 568;
qsl надо послать *W7RT* в Сиэтль.

2138 *G5JX* 569 *x*
QSO, меня *rst* 446.

2153 *F8GQ* 449
QSO, меня *rst* 446; *qra* ок. Парижа.

5/XI. 0633 *W9THH* 579
QSO? позвал меня, потом его не нашел.

0650 *W9ALV* 579 *x*.
QSO оч. хрш., меня *rst* 587.

0712 *W9VDQ* 589 *x*
QSO, меня *rst* 576, оч. хрш.

0726 *W8CMH* 589
QSO оч. хрш., меня *rst* 568.

0736 *W8HRD* 589 *x*
QSO оч. хрш., меня *rst* 465.

0748 *W8NOT* 569 *x*
QSO оч. хрш., меня *rst* 553

0757 *W9AJA* 599 *x*!!
QSO оч. хрш., меня *rst* 555.

0825 *W9PLX* 559
QSO, меня *rst* 555

0830 *W8BGX* 567
QSO, меня *rst* 557.

6/XI. 0247 *W8LZK* 568
QSO, меня *rst* 459

0255 *W8DFH* 569 *x*
QSO, меня *rst* 579

0313 *U1CO* 579
QSO, меня *rst* 339 (Ленинград).

1357 *ZL4BR* 559 *x*.
QSO, меня *rst* 448.

1449 *U9ML* 569
QSO, меня *rst* 588 (Свердловск).

1530 *W1HUD* 559
QSO, *rst*? (хлопнул):

1542 *GM2JF* 579
QSO, меня *rst* 557.

1610 *W2BHW* 569 *x*.
QSO, меня *rst* 577 (оч. хрш).

1637 *W2GTZ* 579
QSO, меня *rst* 446.

1643 *PA0DA* 559
QSO, меня *rst*? (потерял его)

10/XI, 1323 *SM5WM* 559
QSO, меня *rst* 449.

1335 *SM5QU* 567
QSO, меня *rst* 449 *x*.

24/XI. 0042 *U9ML* 558
QSO, меня *rst* 557.

0057 *U1AD* 588
QSO, меня *rst* 556.

0110 *U1BC* 447
QSO, меня *rst* 446.

Всего *UPOL* установил 61 любительское *QSO* на 20 м.

***От редакции.** Полный текст записей приема т. Кренкеля будет опубликован в следующем номере „РФ".*

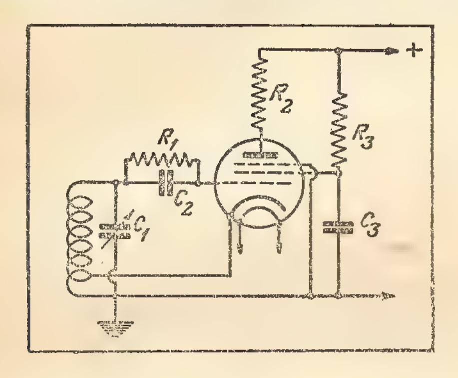


Герой Советского Союза т. Кренкель знакомится с работой радиокружка клуба завода «Авиахим» (Москва)

ПРИЕМ ТЕЛЕГРАФНЫХ СТАНЦИЙ НА СВД-1 И СВД-М

Приемники типа СВД-1 и СВД-М, при всех своих хороших качествах, не удовлетворяют коротковолновиков, так как не принимают немодулированных телеграфных станций. Но приемник СВД можно без всякой переделки превратить в любительский супер, если добавить к нему отдельный гетеродин.

Схема гетеродина не имеет значения, необходимо только, чтобы он давал колебания с частотой 465 кц. Один из возможных вариантов схемы гетеродина, работающего на лампе 6К7, показан на рис. 1. Данные деталей следующие: конденсаторы $C_1 = 500$ см, $C_2 = 200$ см, $C_3 = 10\,000$ см; сопротивления $R_1 = 100\,000\ \Omega$, $R_2 = 20\,000\ \Omega$ и $R_3 = 50\,000\ \Omega$. Катушка однослойная, мотается проводом ПЭ 0,2 на каркасе диаметром 30 мм.



Число витков — 120. Отвод делается от 20-го витка, считая от заземленного конца. Монтируется гетеродин в отдельном ящике. Экранировать гетеродин не нужно.

Лампа гетеродина 6К7 может питаться от общей обмотки накала трансформатора приемника. Проводники питания накала присоединяются прямо к ножкам лампы 76 в СВД-1 или 6Ф6 в СВД-М.

Анодное напряжение берется также от приемника. Провод, идущий к плюсу анодного напряжения, присоединяется непосредственно к электролитическому конденсатору фильтра, который стоит после дросселя. На шасси приемника этот конденсатор смонтирован ближе к стенке ящика. Минус подается через провод заземления. Связь гетеродина с приемником осуществляется только через провода питания. При более сильной связи колебания гетеродина могут привести в действие АВК и заглушить прием. Проверить, не заглушается ли прием гетеродином, можно, если слушать телефонную станцию при выключенном гетеродине. Включение гетеродина не должно сказываться на громкости принимаемой станции, а в СВД-М — влиять на «электрический глаз». Слабая связь с гетеродином более выгодна при приеме *dx*, так как снижает фон, но зато громкие станции при слабой связи слышны тише.

СВД имеет большой запас усиления на низкой частоте, и понижение громкости при слабой связи поэтому значения не имеет.

СВД с гетеродином вполне может конкурировать со многими самодельными любительскими суперами, так как имеет два каскада усиления высокой частоты. Благодаря большой селективности усилителя промежуточной частоты прием телеграфных станций носит односигнальный характер.

Б. Хитров

Связь в 10-метровом диапазоне

Большое внимание уделяется в заграничной радиопечати вопросам прохождения волн 10-метрового диапазона. В этом смысле для наших коротковолновиков представляют несомненный интерес два приведенных на рис. 1 и 2 графика применения волн 10-метрового диапазона для близких и дальних связей.

Заштрихованные на рис. 1 площади показывают периоды прохождения 10-метровых волн на расстоянии от 600 до 2 600 км за 5 лет — от 1932 до 1936 г. Время на обоих графиках указано среднеевропейское. В периоды прохождения зоны молчания для волн 10-метрового диапазона имели радиус не менее 600 км, лишь изредка зона молчания сокращалась до 250 км.

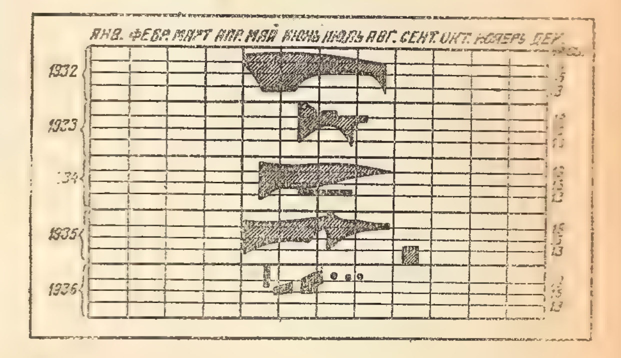


Рис. 1

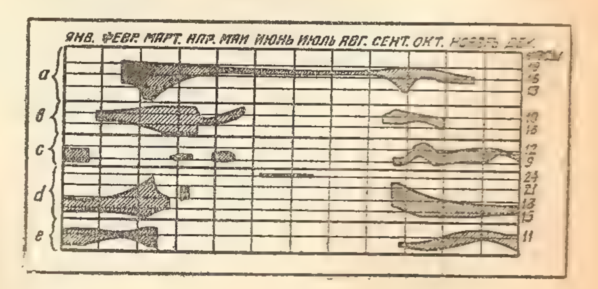


Рис. 2

На рис. 2 показаны периоды дальних связей на этих волнах за 1935 и 1936 гг. между Европой и: *a* — Южной Африкой, — Аргентиной, *c* — Австралией, *d* — США, *e* — Восточной Азией.

Р.

КАЛЕНДАРЬ ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫХ РАДИОДАТ

У истоков электронной теории

(60-летие мемуара Лоренца)

В июне текущего года исполняется 60 лет со дня выхода замечательного мемуара «О лучеиспускании» знаменитого голландского физика Г. А. Лоренца, в котором впервые рассматривается «электромагнитная теория света».

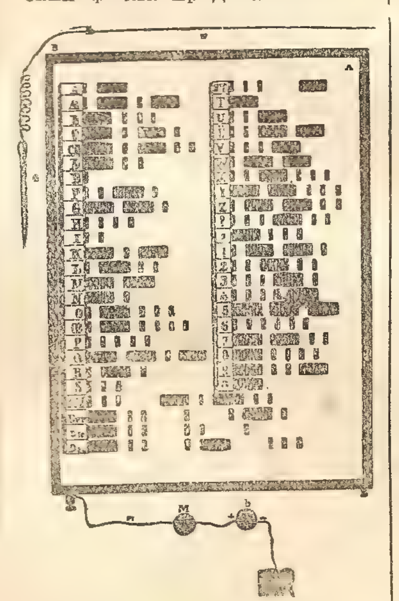
Вот как сам Лоренц несколько позже развивал свою теорию:

«В опытах Герца вибраторами служат металлические тела, в которых проходят электрические токи то того, то другого направления. При свечении в пламени, в искре или гейслеровой трубке отдельные частицы нужно, конечно, считать центрами лучеиспускания. Поэтому естественно каждую такую частицу, величина коей лежит далеко за пределами, доступными микроскопическим наблюдениям, уподобить герцовскому вибратору простейшей конструкции».

При этом Г. А. Лоренц дает следующее пояснение своей теории: «Беря в руки наэлектризованное тело, — пишет он,— мы захватываем также эфирные нити (т. е. силовые линии Фарадея). Если в течение секунды мы сделаем рукою одно движение взад и вперед, то в наших нитях возникнут волны длиною в 300 миллионов метров. Если бы мы могли эти движения совершать в 100 миллионов раз быстрее, то возникли бы волны, подобные герцовским. Если бы маленькое наэлектризованное тело делало бы сотни биллионов качаний в секунду, то мы бы, конечно, вызвали свет».

«Таким образом, — заканчивает Г. А. Лоренц, — наша модель лучеиспускания готова».

Уже в 1878 году голландский физик представлял себе, что не только в частицах пламени, но во всех телах (ибо излучение тепла происходит от всех тел) присутствуют «маленькие заряженные частички». Они-то и лучеиспускают. Лоренц сравнивал поглощение света и реакцию на освещение со знаменитым опытом Герца с «резонатором» или резонансом двух камертонов, настроенных в один тон.



«В нашей картине световых явлений, — пишет он, — нам нет надобности далеко искать резонаторы. Ионы (Лоренц электроны называл «ионами»), которые заключены в частицах тела, приходят в движение, когда на них падают лучи света. Этими вынужденными колебаниями, различными, смотря по силам, удерживающим ионы в их положении равновесия, электромагнитная теория об'ясняет реагирование весомой материи на свет».

---

20 июня 1840 года Морзе взял патент на свою «клавишу» или «ключ», который потом вошел в инвентарь радиотехники. До этого для передачи своей азбуки Морзе пользовался особой доской, изображение которой мы даем на рисунке. При передаче телеграмм телеграфист водил металлическим пером по соответствующим значкам, чем замыкал контакты, расположенные на этой доске.

---

30 июня 1905 г. французский физик Бранли производил публичные опыты по телемеханике. Это были первые попытки заставить работать механизм при помощи радиоволн. Бранли, используя реле, заставлял зажигаться лампочку на расстоянии, револьвер — стрелять и даже показал на модели возможность управления на расстоянии кораблем. Современная телемеханика далеко ушла за те 30 с лишним лет, которые отделяют нас от первых попыток Бранли.

В. ЛЕБЕДЕВ



ВОПРОС. В инструкции, прилагаемой к приемнику СВД-М, не указываются данные контуров и силового трансформатора. Просьба указать эти данные.

ОТВЕТ. Приводим данные контуров приемника СВД-М (эти данные одинаковы с данными контуров приемника СВД-1). Трансформатор диапазона А (усиление высокой частоты). I обмотка: намотка универсальная, 350 витков, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка универсальная, 670 витков, провод ПШО 0,1, (175+165+165+ +165).

4. Трансформатор диапазона Б (усиление высокой частоты). I обмотка: намотка универсальная, 350 витков, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка универсальная, 192 витка, по 48 витков в секции, провод литцендрат 0,6 ПЭ в одинарной шелковой обмотке.

Рис. 1

5. Трансформатор диапазона Г (усиление высокой частоты): I обмотка: намотка универсальная, 42 витка, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка однослойная, шаг 0,51, 22 витка (5+17), провод ПЭ 0,25.

6. Трансформатор диапазона Д (усиление высокой частоты). I обмотка: намотка универсальная, 52 витка, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка однослойная, шаг 1 мм, 8 витков (2+6), провод ПЭ 0,47.

30. Трансформатор высокой частоты 1-го детектора диапазона А. I обмотка: намотка универсальная, 110 витков, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка универсальная, 670 витков (175 + 165 + 165 + 165), провод ПШО 0,1

31. Трансформатор высокой частоты 1-го детектора диапазона Б. I обмотка: намотка универсальная, 890 витков, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка универсальная, 196 витков, по 49 витков в секции, провод литцендрат, 0,6 ПЭ.

32. Трансформатор высокой частоты 1-го детектора диапазона Г. I обмотка: намотка универсальная, 103 витка, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка однослойная, шаг 0,54 мм, 23 витка (5+18), провод ПЭ 0,25.

33. Трансформатор высокой частоты 1-го детектора диапазона Д. I обмотка: намотка универсальная, 52 витка, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка однослойная, шаг 1 мм, 8 витков (2+6), провод ПЭ 0,47.

39. Трансформатор высокой частоты (гетеродинный) диапазона А. I обмотка: намотка универсальная, 120 витков, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка универсальная, 265 витков (120+ +145), провод ПШО 0,1.

40. Трансформатор высокой частоты (гетеродинный) диапазона Б. I обмотка: намотка универсальная, 100 витков, провод ПШО 0,1; II обмотка: намотка универсальная 110 витков (45+ 65), провод ПШО 0,1.

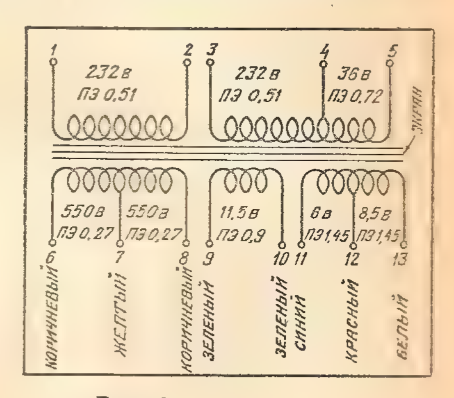


Рис. 2

41. Трансформатор высокой частоты (гетеродинный) диапазона Г. I обмотка: намотка сплошная однослойная, 17 витков, провод ПЭ 0,18; II обмотка: намотка сплошная однослойная, 16 витков (4+12), провод ПЭ 0,18.

42. Трансформатор высокой частоты (гетеродинный) диапазона Д. I обмотка: намотка сплошная, однослойная, 8 витков, провод ПЭ 0,18; II обмотка: намотка однослойная, шаг 1 мм, $6^3/_4$ витка, провод ПЭ 0,77.

48. Трансформатор промежуточной частоты (1-й блок). I обмотка: намотка универсальная, 250 витков; II обмотка: 250 витков, провод литцендрат 0,6 ПЭ.

50. Трансформатор усилителя промежуточной частоты (2-й блок). Намотка универсальная. I обмотка — 450 витков: II обмотка—250 витков. Провод литцендрат 0,6 ПЭ.

68. Выходной трансформатор. I обмотка: 975+975 витков, провод ПЭ 0,1; II обмотка: 29 витков, провод ПЭ 0,47.

73. Междуламповый трансформатор приемника СВД-1. I обмотка: 4 800 витков, провод ПЭ 0,12; II обмотка: 1 050 + 1 050 витков, провод ПЭ 0,12.

73. Междуламповый трансформатор приемника СВД-М. I обмотка: 3 900 витков, провод ПЭ 0,1; II обмотка: 1 050+1 050 витков, провод ПЭ 0,15.

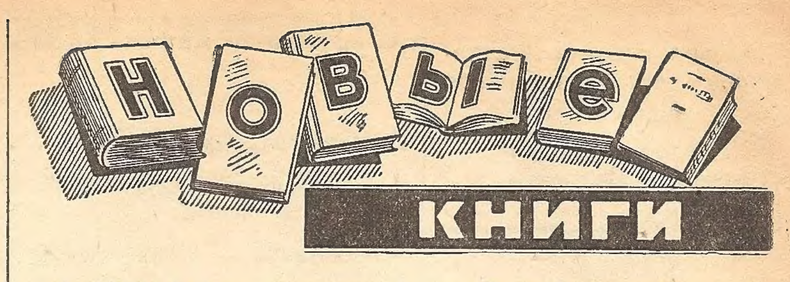
19. Силовой трансформатор приемника СВД-1. Сетевая обмотка: 232 витка+232 витка, провода ПЭ 0,51+36 витков провода ПЭ 0,72. Повышающая обмотка: 780 витков+780 витков, провод ПЭ 0,25. Накал кенотрона: 11,5 витков, провод ПЭ 0,45; накал ламп: 6 витков провода ПБД 1,25+8 витков провода ПЭ 1,25.

19. Силовой трансформатор приемника СВД-М. Сетевая обмотка: 232 витка+232 витка, провода ПЭ 0,51+36 витков провода ПЭ 0,72. Повышающая обмотка: 550 витков+550 витков, провод 0,27. Накал кенотрона — 11,5 витков, накал ламп — 6 витков+8,5 витков, провод ПЭ 1,45.

26. Дроссель фильтра приемника СВД-1: 6 800 витков, провод ПЭ 0,12.

26. Дроссель фильтра приемника СВД-М: 6 500 витков, провод ПЭ 0,13.

Обозначения деталей даны применительно к схемам, помещенным в № 18 «Радиофронта» за 1937 г. (СВД-1) и № 1 «Радиофронта» за 1938 г. (СВД-М).



С. КИН. Азбука радиотехники. Издание второе, дополненное и переработанное, Радиоиздат, Москва. 1938, стр. 192, цена 1 р. 75 к.

Как показывает само название, автор книги поставил своей целью дать читателю элементарные знания, необходимые для того, чтобы разбираться в вопросах, с которыми радиолюбителю приходится сталкиваться в своей практике. Книга состоит из 8 глав, охватывающих главные разделы радиотехники.

Первая глава посвящена рассмотрению электрических колебаний. Начав с механических колебаний, автор переходит к тем элементам, из которых состоит электрический колебательный контур, — к емкости и самоиндукции — и затем разбирает явления электрических колебаний и резонанса.

Во второй главе разбираются вопросы преобразования механических колебаний — звука — в электрические и наоборот, и описывается устройство микрофона и телефона.

В третьей главе рассказывается об излучении и распространении электромагнитных волн. В ней автор знакомит читателя также с приемными и передающими антеннами.

В четвертой главе говорится о радиотелефонии, о модуляции и детектировании модулированного сигнала.

Две большие главы посвящены приемникам и электронным лампам. В них рассказывается о работе и свойствах приемного контура, устройстве двух- и трехэлектродных ламп, усилении сигналов и схемах усилителей высокой и низкой частоты.

Отдельная глава дает понятие о работе электронной лампы в качестве детектора. В этой же главе отведено также место и супергетеродинному приему.

Заканчивается книга описанием устройства и работы экранированных ламп и пентодов.

Текст иллюстрирован 155 рисунками.

Инж. БАЙКУЗОВ Н. А. Любительский радиотелефон. Радиоиздат, Москва, 1938, стр. 94, цена 2 руб.

Книга предназначается для любителя-коротковолновика, имеющего некоторый опыт в области любительской радиотелефонной работы, и ставит своей целью помочь ему овладеть техникой радиотелефонной связи.

Изложение начинается с истории развития любительского радиотелефона как за границей, так и в Советском Союзе. Основной упор сделан на об'яснение физических процессов, определяющих работу радиотелефонного передатчика, на основные методы и схемы модуляции: модуляция абсорбцией, на сетку и на анод. В книге находят отражение также и практические вопросы: настройка передатчика, выбор телефонного режима и борьба с искажениями при радиотелефонной передаче. Кроме того приводятся практические схемы и данные семи любительских телефонно-телеграфных станций.

В конце книги помещен список литературы для любителей, желающих более подробно изучить вопросы модуляции, усиления низкой частоты и налаживания работы станции.

Изложение материала рассчитано на радиолюбителя, уже знакомого с теорией электро - радиотехники и имеющего первоначальные сведения по ламповым генераторам.

Редакция журнала „Радиофронт“ переехала в новое помещение

Адрес редакции:
Москва, 6, Петровка, 12.

ПОПРАВКИ

В № 7 журнала за 1938 год в описании индукторного громкоговорителя (стр. 49) ошибочно указан тип «Ф-1» вместо «Ф-3».

В статье К. Дроздова — «Как устроена металлическая лампа», помещенной в № 9 журнала за 1938 г., имеются следующие опечатки:

1. В спецификации следует читать:
15 — проушина (пистончик) для вводного провода.
24 — проушина (пистончик) для вводного провода.
2. На стр. 27, в 5-й строке сверху вместо слова «ухудшает» следует читать «улучшает».
3. На стр. 28, в 22-й строке снизу вместо слова «энергии» следует читать «инерции».

В статье «Самодельная анодная батарея», напечатанной в № 10 журнала «Радиофронт» за 1938 г., допущена по вине редакции следующая грубая опечатка: на странице 45 во второй колонке строка 16 сверху начинается словами: «Железные цилиндры и соединяющие их проводники, покрываются со всех сторон масляным лаком», а должно быть: «Жестяные (вместо железные) цилиндры» и т. д.

У железных цилиндров, в целях предупреждения быстрого их раз'едания раствором серной кислоты, можно и следует покрывать лаком только наружную их поверхность. Внутренняя же поверхность (обращенная к угольному электроду элемента) железного цилиндра является рабочей его поверхностью и поэтому ее нельзя покрывать лаком. Просьба исправить эту опечатку. Жестяные же цилиндры и соединительные проводники отрицательного электрода являются лишь составными частями последнего. Они не принимают участия в работе элемента. Поэтому для предохранения их от воздействия электролита и паров серной кислоты жестяные цилиндры и межцилиндровые (соединительные) проводники нужно со всех сторон покрыть масляным или асфальтовым лаком.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
К вопросам радиофикации	1
Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель у радиолюбителей Москвы	4
В. СВЕТЛОВ — «Папанинский лагерь» в Москве	5
Слет радиолюбительского актива Ленинграда	6
Нам пишут	6
Четвертая всесоюзная заочная радиовыставка	7
Н. ТАНИН — Пример, достойный подражания	8
Э. С. ГОЙХМАН и А. Л. ПРЕМЫСЛЕР—Приемник 10-Т	9
Л. К. — Оформление приемников	18
Л. КУБАРКИН — Как устранить самовозбуждение	24
Г. К. — Новая схема «подавителя шумов»	28
Г. Г. КОСТАНДИ — Экспандер на металлических лампах	30
Г. К.—Усилитель для адаптера на металлических лампах	31
Г. Г. — Акустические уровни	33
ЛАБОРАТОРИЯ ЖУРНАЛА «РАДИОФРОНТ» — проверка и подгонка агрегата переменных конденсаторов	35
З. ГИНЗБУРГ — Расчет пушпульных трансформаторов	40
С. В. Н. — Успехи цветного телевидения	43
А. Д. БАТРАКОВ — В помощь начинающему радиолюбителю	45
Задачник радиолюбителя	50
Б. ЛЕВ — Как повысить избирательность приемников БИ-234 и СИ-235	51
Г. А. — Для чего нужна высокая частота	52
Фабричные детали	55
О качестве конденсаторных агрегатов наших радиозаводов	56
QSO рации UPOL	58
Б. ХИТРОВ — Прием телеграфных станций на СВД-1 и СВД-М	60
В. ЛЕБЕДЕВ — Календарь знаменательных радиодат	61
Техконсультация	62
Новые книги	63

Вр. и. о. отв. редактора — Д. А. НОРИЦЫН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ПО ВОПРОСАМ РАДИО — Техредактор Н. СВЕШНИКОВ

Адрес редакции: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., 17. тел. Д-1-98-63

Уполн. Главлита Б-33783 З. т. № 468 Тираж 65 000. 4 печ. листа. Ст. Ат. Бк 176×250
Колич. знаков в печ. л. 100 000. Сдано в набор 31/V 1938 г. Подписано к печати 31/VII 1938

Типография и цинкография Гослитиздата, Москва, 1-й Самотечный, 17.

Цена 75 коп.